UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1970 N° 60

SURVEILLANCE ÉLECTRONIQUE ET BIOLOGIQUE DU FŒTUS AU COURS DE L'ACCOUCHEMENT SOUS PERFUSION INTRAVEINEUSE DE SYNTOCINON ASSOCIÉE A L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE AU PENTOTHAL

Travail du groupe de recherches et d'études de physiologie obstétricale (GREPO) et du groupe de recherches E.B.M. (Faculté des Sciences) dans le cadre de la Clinique obstétricale (Pr A. PONTONNIER) et de la Maternité (Pr H. JAHIER). Avec l'aide de la D. G. R. S. T.

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Avril 1970

par

Christian TOURNIER

Ancien Interne des Hôpitaux

MEMBRES DU JURY

MM.	PONTONNIER	*Président*
	JAHIER	*Assesseurs*
	MONROZIES	
	ESPAGNO	
	JOSSERAND	
	POULHES	*Suppléant*

IMPRIMERIE DU SUD
24, RUE DE NÉGRENEYS
TOULOUSE

1970

SURVEILLANCE ÉLECTRONIQUE ET BIOLOGIQUE DU FŒTUS AU COURS DE L'ACCOUCHEMENT SOUS PERFUSION INTRAVEINEUSE DE SYNTOCINON ASSOCIÉE A L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE AU PENTOTHAL

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546526_0086

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1970 N° 60

SURVEILLANCE ÉLECTRONIQUE ET BIOLOGIQUE DU FŒTUS AU COURS DE L'ACCOUCHEMENT SOUS PERFUSION INTRAVEINEUSE DE SYNTOCINON ASSOCIÉE A L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE AU PENTOTHAL

Travail du groupe de recherches et d'études de physiologie obstétricale (GREPO) et du groupe de recherches E.B.M. (Faculté des Sciences) dans le cadre de la Clinique obstétricale (Pr A. PONTONNIER) et de la Maternité (Pr H. JAHIER). Avec l'aide de la D. G. R. S. T.

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Avril 1970

par

Christian TOURNIER

Ancien Interne des Hôpitaux

MEMBRES DU JURY

MM.	PONTONNIER	*Président*
	JAHIER	*Assesseurs*
	MONROZIES	
	ESPAGNO	
	JOSSERAND	
	POULHES	*Suppléant*

IMPRIMERIE DU SUD
24, RUE DE NÉGRENEYS
TOULOUSE

1970

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN	MM.	Lazorthes.
ASSESSEUR (Médecine)		Monnier.
ASSESSEUR (Pharmacie)		Breuillaud.
DOYENS HONORAIRES		Gorse, Calvet, Brustier.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Vallois, Tapie, Delas, Riser, Bugnard, Vincent, Morel, Bouisset, Calmettes, Thomas.

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique médicale et cardiologique	MM.	Mériel.
Clinique médicale Sud		Gadrat.
Clinique chirurgicale		N...
Clinique chirurgicale et gynécologie		Fabre Pierre.
Clinique chirurgicale et du cancer		Grimoud.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		Pasquié.
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique		Rieunau.
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire		Enjalbert.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		Bazex.
Clinique des maladies des voies urinaires		Lhez.
Clinique des maladies infectieuses		Andrieu.
Clinique médicale infantile et puériculture		Sorel.
Clinique médicale de la première enfance		Bardier.
Clinique de neuro chirurgie		Lazorthes.
Clinique neurologique et psychiatrique		Géraud.
Clinique obstétricale		Pontonnier.
Clinique odonto-stomatologique		Cadenat.
Clinique ophtalmologique		N...
Clinique O. R. L. et chirurgie maxillo-faciale		Calvet.
Clinique de pneumo-phtisiologie		Delaude.
Clinique rhumatologique		Ruffié René.
Accouchement et obstétricie sociale		Jahier.
Anatomie		Bastide.
Anatomie appliquée		Poulhès.
Anatomie pathologique		Fabre Jacques.
Anesthésie et réanimation		Lareng.
Bactériologie et virologie	Mme	Enjalbert.
Biophysique médicale A	MM.	Auvergnat.
Biophysique médicale B		Bru.
Chimie biologique		Valdiguié P.
Electro-radiologie		Marquès.
Embryologie générale		Broussy Jean.
Hématologie		Ruffié Jacques.
Histologie		Bimes.
Hydrologie thérapeutique et climatologie		Darnaud.
Hygiène et médecine sociale		Monnier.
Immunologie		Ducos.
Médecine légale et médecine du travail		Planques.
Pathologie chirurgicale		Dambrin.
Pathologie générale et médecine expérimentale		Sendrail.
Pathologie médicale		Ribaut.
Physiologie		Laporte Yves.
Physiologie appliquée et pharmacologie		Baïsset.
Sémiologie et clinique médicale		Laporte Jacq.
Thérapeutique		Dardenne.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie pathologique	MM.	Bouissou.
Biochimie médicale		Douste-Blazy.
Histologie et embryologie		Planel.
Maladies infectieuses		Armengaud.
Oto-rhino-laryngologie		Claux.
Pathologie médicale		Boulard.
Physiologie		Montastruc.
Physiologie	MM.	Bessou.
Physique médicale		Commanay.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie pathologique	M.	Fabre Jean.
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme	Lareng.
Biochimie médicale	MM.	Valdiguié P.
Chirurgie générale		Gédéon.
Chirurgie générale		Sarrazin.
Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire		Eschapasse.
Electroradiolgie		Pons.
Electroradiologie		Roulleau.
Histologie et embryologie		Guilhem.
Médecine générale et thérapeutique		Bollinelli.
Ophtalmologie		Déodati.
Pédiatrie		Dalous.
Pneumo-phtisiologie		Miguères.
Neuro-Chirurgie		Espagno Jacq.
Médecine générale et thérapeutique		Suc.
Pédiatrie		Régnier.
Médecine générale		Ribet.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Carcinologie	MM.	Estrade.
Médecine générale et thérapeutique		Bès.
Pathologie expérimentale		Gleizes.
Médecine générale		Arlet Jacques.

AGREGES

Médecine générale	MM.	Calazel.
Médecine générale		Rascol.
Médecine générale		Le Tallec.
Chirurgie générale		Ficat.
Chirurgie générale		Gaubert.
Dermatologie et syphiligraphie		Dupré.
Hydrologie		Denard.
Médecine légale		Grèzes-Rueff.
Neurologie et psychiatrie		Gayral.
Obstétrique		Espagno Guy
Ophtalmologie		Bec.

AGREGES LIBRES

Chirurgie générale	MM.	Souquet.
Pathologie chirurgicale		Dieulafé.

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE

Psychiatrie	M.	Laboucarie.

SECTION PHARMACIE

PROFESSEURS

Botanique et cryptogamie	MM.	N...
Chimie et analytique		Pitet.
Toxicologie, hygiène et hydrologie		Bourbon.
Chimie pharmaceutique		Blanc.
Microbiologie		Breuillaud.
Pharmacie chimique et pharmacodynamie		Caujolle.
Pharmacie galénique et matière médicale		Stanislas.
Physiologie, Zoologie et Parasitologie pharmaceutique		Roux.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Pharmacie	M.	Couturier.
Sciences naturelles	Mme	Caujolle.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Chimie organique	MM.	Bertrand.
Toxicologie.		Broussy G.
Zoologie		Gayrel.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Botanique	Mme	Lascombes.
Microbiologie	MM.	Michel G.
Pharmacodynamie		Cros Jean.
Physiologie		Dumas J.-C.
Pharmacie galénique		Rouffiac R.
Chimie biologique		Soula G.
Toxicologie		Malbosc R.

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire principal	M.	Roche.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(Délibération en date du 12 mai 1891.)

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

A MA FEMME

A JEROME ET PASCAL

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS LES MIENS

A TOUS MES AMIS

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A LA MEMOIRE DE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. GUILHEM

Professeur de Clinique Obstétricale

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE JURY DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. PONTONNIER

Professeur de Clinique Obstétricale
Gynécologue-accoucheur des Hôpitaux

Vous nous avez fait le grand honneur de nous accepter au sein de votre école. Votre clarté d'esprit, votre droiture, votre rigueur représentent pour nous une ligne exemplaire de conduite.

Permettez-nous de vous exprimer notre reconnaissance et notre attachement très respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE

A Monsieur le Professeur H. JAHIER

Professeur d'Accouchement et d'Obstétricie Sociale
Gynécologue-accoucheur des Hôpitaux

Vous représentez pour nous l'image de l'humaniste. Permettez-nous de vous témoigner par ce travail notre très respectueuse affection.

A Monsieur le Professeur J. POULHES

Professeur d'anatomie appliquée
Chirurgien des Hôpitaux

Vous avez guidé nos premiers pas en anatomie et en gynécologie. Vos qualités humaines, l'étendue de votre culture, la précision de vos raisonnements, la patience de votre enseignement ont fait de vous, à nos yeux, un maître incontesté.

Veuillez trouver ici le témoignage de notre respectueux attachement.

A Monsieur le Professeur M. MONROZIES

Gynécologue-Accoucheur des Hôpitaux

Votre attitude à notre égard fut toujours amicale et bienveillante. Vous n'avez jamais hésité à nous guider. Nous garderons de vous un souvenir qui marquera notre carrière.

Veuillez agréer nos remerciements très respectueux.

A Monsieur le Professeur G. ESPAGNO

Professeur Agrégé d'Obstétrique

Vous nous avez toujours traité en ami. Votre enthousiasme, votre jeunesse d'esprit, votre puissance de travail, votre expérience obstétricale ont été pour nous un exemple quotidien. Veuillez accepter nos remerciements et notre respectueuse amitié.

A Monsieur P. JOSSERAND

Maître Assistant à la Faculté des Sciences

Vous n'avez jamais ménagé votre peine pour collaborer à nos travaux. Vous nous avez toujours considéré comme un ami.

Veuillez trouver ici nos remerciements et le témoignage de notre attachement.

A Monsieur le Professeur R. CALDEYRO-BARCIA

Vous nous avez fait l'honneur de nous accueillir à Montevideo au sein de vos élèves. Puissions-nous vous dire tous nos remerciements et vous apporter l'assurance de notre profond respect.

A Monsieur le Docteur G. PONTONNIER

Votre enthousiasme a su nous donner le goût de la recherche. Vous nous avez suivi avec sollicitude pendant toute la durée de ce travail que vous avez inspiré, ne ménageant ni vos conseils ni votre peine pour en permettre la réalisation. La reconnaissance que nous vous portons ne fait que renforcer l'amitié que nous éprouvons à votre égard.

AUX MEMBRES DE NOTRE EQUIPE DE RECHERCHES

en particulier :

Monsieur le Docteur J.-C. LAGORCE

Mademoiselle Hélène DELMAS

Monsieur P. DJIAN

Monsieur E. BABANI

Monsieur R. FAVRETTO

Sans vous ce travail n'aurait jamais vu le jour.

A TOUS CEUX QUI NOUS ONT AIDE A REALISER CE TRAVAIL

A Monsieur H. CAUSSINUS

(*Laboratoire de statistiques Faculté des Sciences*)

qui a bien voulu nous guider dans l'analyse statistique des résultats.

A Monsieur le Docteur P. ARMENGAU

qui s'est chargé des examens des nouveau-nés

A Monsieur le Docteur M. CAMEZIND

A Madame le Docteur POMARICO-BOUSQUET

A Mademoiselle le Docteur PLANQUES

A Madame le Docteur ABADIE

A Madame le Docteur BELLANGER

A Mademoiselle le Docteur GLOVAEZ

A NOS MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

A NOS CAMARADES D'EXTERNAT ET D'INTERNAT

A Mademoiselle SAMAZAN

A Mademoiselle BILA

A TOUTES LES SAGES-FEMMES AINSI QU'AU PERSONNEL
DE LA CLINIQUE OBSTETRICALE

PLAN

Pages

I. — INTRODUCTION 17

II. — PREMIER CHAPITRE : Rappel de la méthode de direction du travail par perfusion intraveineuse de syntocinon associée à l'anesthésie générale au pentothal 19

1° — *Rappel des travaux sur le passage transplacentaire du pentothal* 22

2° — *Rappel de la méthode proprement dite* 35

III. — DEUXIEME CHAPITRE : Rappel des moyens modernes de surveillance du fœtus pendant le travail 43

IV. — TROISIEME CHAPITRE : Travaux personnels 47

Matériel 47

Méthodes 53

Résultats 63

V. — CONCLUSION 97

VI. — APPENDICE : Description fonctionnelle de l'appareillage .. 101

VII. — BIBLIOGRAPHIE 107

INTRODUCTION

En 1944, Hellman (61), rapportant une statistique de 1415 accouchements sous pentothal terminés de façon satisfaisante, établit un dogme : « Extraire l'enfant avant que la concentration dangereuse en barbiturique soit atteinte » d'où la « règle des 12, des 10 ou même des 8 minutes ».

Ces déductions sont basées sur 7 cas de dosages de l'anesthésique dans le sang maternel et celui du cordon. Et pourtant la majorité des accoucheurs adoptent cette règle sans nouveau contrôle biologique.

Cependant un certain nombre de praticiens remarquent qu'il existe une contradiction entre les constatations cliniques et les données théoriques de Hellman.

En 1949, Gustafson et Gardiner (59) notent qu'il n'existe que peu de corrélation entre l'état clinique de l'enfant à la naissance et la durée de l'anesthésie ou la dose de barbiturique utilisée avant l'extraction.

En 1952, Whyte écrit que « des concentrations suffisantes pour maintenir une anesthésie maternelle satisfaisante peuvent être employées avec sécurité pour un temps considérablement plus long (jusqu'à 25 mn) sans incident ».

Cependant ces constatations ne sont que des impressions cliniques; aucun contrôle biologique n'est pratiqué.

Il faut attendre 1955 pour que les travaux de Mac Kechnie et Converse (97) modifient considérablement les données du problème. Sur 15 dosages fœto-maternels du barbiturique, ces auteurs démontrent que le pentothal apparaît en 45 secondes dans le sang fœtal et que sa concentration s'équilibre avec celle du sang maternel en 3 minutes. Bien que n'ayant pas retrouvé de corrélation évidente entre l'état clinique du nouveau-né et les doses de pentothal utilisées, ces auteurs recommandent la plus grande prudence dans l'emploi de cet anesthésique.

En 1956, Crawford (36), après avoir effectué 41 dosages fœto-maternels à la suite d'une injection unique de pentothal à la mère, conclut que :

— les taux du barbiturique dans le sang fœtal sont d'autant plus élevés que l'intervalle « injection-extraction » est plus court, puis que ces taux décroissent peu à peu.

— les taux maternels et fœtaux s'équilibrent à partir de la troisième minute, le placenta n'offrant pas une barrière réelle au passage du pentothal.

Comment alors expliquer ce paradoxe de la mère qui dort et de l'enfant qui crie tandis que leur sang est également chargé en pentothal ?

En 1958 les travaux de l'école toulousaine sur le passage transplacentaire du pentothal (7, 48, 57) ont modifié radicalement notre conception du retentissement, sur le fœtus, du barbiturique injecté à la mère et nous ont permis d'entrevoir la cause de la dissociation entre l'état clinique de la mère et celui du fœtus.

Partant de ces données, est née, dans l'esprit des obstétriciens de l'école toulousaine, la possibilité d'une modification des techniques de direction du travail utilisées jusque-là. Après la technique de Delalande, déjà avantageusement remplacée par la perfusion intra-veineuse d'ocytociques sous chlorokélène (54), pourquoi ne pas utiliser la même perfusion d'ocytociques, mais associée à l'anesthésie au pentothal ?

C'est ainsi qu'a été mise au point, à Toulouse, cette technique de direction du travail qui n'a cessé d'être utilisée depuis 1959 (55, 56, 58). Plus de 5 000 accouchements ont été conduits, tant en pratique hospitalière que privée, selon cette méthode. Cliniquement, à condition d'être employée selon des critères rigoureux (et nous voulons d'emblée insister sur cette notion), elle a donné et donne satisfaction, mais nous avons voulu pousser plus loin nos investigations.

En effet, depuis quelques années sont apparus des moyens modernes de surveillance fœtale pendant le travail; nous voulons parler essentiellement de la surveillance continue du rythme cardiaque fœtal et de la pression amniotique par monitoring, ainsi que de la surveillance de l'équilibre acido-basique du fœtus. En 1966, à la suite d'un voyage d'études dans le service de physiologie obstétricale de Montevideo (Pr R. CALDEYRO-BARCIA), le Docteur Georges PONTONNIER nous a demandé de collaborer à l'organisation, dans le cadre des 2 services d'obstétrique toulousains (Clinique obstétricale et Maternité), d'une unité de surveillance instrumentale du fœtus. Par la suite nous-même avons fait, au début de l'année 1969, un stage de quelques semaines à Montevideo pour nous familiariser plus rapidement avec ces techniques.

Le but de ce travail est de rapporter nos premiers résultats de l'application de ces moyens de surveillance paracliniques aux accouchements conduits sous perfusion intra-veineuse d'ocytociques associée à l'anesthésie générale au pentothal.

CHAPITRE PREMIER

RAPPEL DE LA METHODE DE DIRECTION DU TRAVAIL PAR PERFUSION INTRAVEINEUSE DE SYNTOCINON ASSOCIEE A L'ANESTHESIE GENERALE AU PENTOTHAL

La lutte contre la douleur est un élément capital qui pose le problème du dirigisme obstétrical tant au cours de l'accouchement normal que pathologique.

Il est certain qu'un nombre appréciable de femmes, soit favorisées par la nature, soit influencées favorablement par la préparation psychoprophylactique, accouchent le plus simplement du monde, avec un minimum de phénomènes douloureux. Celles-là n'ont que faire de l'analgésie et surtout de l'anesthésie.

D'autres, par contre, présentent des manifestations douloureuses telles que l'on doive les considérer comme un élément symptomatique d'une dystocie associée. Dans ces cas, la légitimité de l'anesthésie est hors de doute. Elle est non seulement humainement souhaitable, mais, à notre avis, obstétricalement indispensable.

Dans un souci de schématisation il est classique d'opposer deux attitudes devant le phénomène douloureux.

Pour certains, la douleur n'est qu'un symptôme fonctionnel ne troublant en rien l'eutocie. Les avantages de l'analgésie ou de l'anesthésie ne leur semblent pas décisifs par rapport à leurs inconvénients supposés, médicaux ou même moraux. Ils adoptent l'attitude passive de l'obstétricie classique.

D'autres, au contraire, se posent la question de la signification de ce symptôme et sont conduits à penser que peut-être douleur et risque fœto-maternel sont liés. Il s'agit là des interventionnistes ou tout au moins des dirigistes.

Nous sommes en fait persuadé que, en réalité, les opinions sont plus nuancées qu'on veut bien l'avouer. La plupart des

obstétriciens s'accordent à reconnaître le danger d'un travail prolongé. Les dystocies fonctionnelles sont, de l'avis de tous, génératrices de douleurs, de surmenage maternel et finalement d'hypoxie fœtale. Ces faits n'ont d'ailleurs pas échappé à ceux qui se sont penchés sur ce problème. Ainsi a pris naissance la notion de dirigisme obstétrical. Qu'est-ce, diriger un accouchement, sinon raccourcir son évolution ?

Gosselin, en 1946, énonçait déjà le principe selon lequel un accouchement dont tous les éléments mécaniques sont satisfaisants cesse d'être normal lorsqu'il se prolonge au-delà de certaines limites.

Lacomme, dans la remarquable préface de sa *Pratique obstétricale* (88), écrivait en 1960 : « J'ai donc rejeté la fiction de l'accouchement *normal* qui ne correspond pas à une réalité définie. Et j'ai pensé devoir lui substituer la notion d'un accouchement *optimum* caractérisé par son évolution *au minimum de puissance* conditionnant un minimum d'*agression* fœtale et maternelle... Que d'encre la *direction du travail* n'a-t-elle pas fait couler ! Chacun aujourd'hui la pratique plus ou moins. Codifier ses règles n'est pas simple. Je m'y suis efforcé ».

L'école toulousaine a abordé ce problème à partir des années 50. Dans la thèse de Pichot (1953) (113), elle rapporte une série d'électro-encéphalogrammes systématiques de deux population de nouveau-nés ayant subi, les uns une intervention obstétricale correcte après un travail de durée inférieure à 24 heures, les autres une expulsion spontanée après un travail anormalement prolongé. Les tracés anormaux sont plus fréquents dans le second groupe que dans le premier.

Ces notions, sans être formulées, étaient d'ailleurs implicitement contenues dans les méthodes classiques d'accouchement dirigé, que ce soit l'*accouchement médical* de l'école strasbourgeoise ou l'*accouchement dirigé* de l'école lyonnaise.

Mais, comme le disent les auteurs toulousains (55) : « Il nous semble remarquable de constater que, si actuellement peu d'auteurs contestent la valeur de ces techniques, beaucoup par contre ont, dans le cadre de ce qu'il est convenu d'appeler l'eutocie, reculé devant l'aboutissement logique de la voie ainsi définie, c'est-à-dire la direction totale de l'accouchement jusqu'à l'expulsion et même au-delà ». C'est ce qu'affirmait Snoeck (140) lorsqu'il écrivait en 1946 : « La forte proportion de forceps que la méthode de Delalande a donnée nous paraît être un argument suffisant pour rejeter le principe même de la technique quant à son application aux accouchements normaux ».

Depuis, peu ont osé revenir sur cette position. Les obstétriciens toulousains, par contre, ont franchi ce pas et la pra-

tique de l'analgésie et de l'anesthésie obstétricale les a conduits à une conception personnelle du dirigisme ostétrical que nous nous proposons d'exposer.

Au préalable nous voudrions rappeler les étapes intermédiaires de direction ayant abouti à la mise au point de la technique dite « toulousaine ».

En 1942 fut employée la méthode de Delalande qui associait l'anesthésie générale par chlorokélène 22 à l'administration intramusculaire de post-hypophyse.

Cette méthode avait été reconnue valable, non seulement dans les accouchements normaux, mais encore dans certains accouchements dystociques (dystocie fonctionnelle et épreuve de travail, par exemple).

En 1951, la voie veineuse avait remplacé la voie intramusculaire dans l'administration des ocytociques (54). Les progrès semblaient considérables. Les doses utilisées diminuaient de façon notable, les contractions paraissaient plus physiologiques, le relâchement interphasique était meilleur, le contrôle du travail plus rigoureux grâce au double réglage de l'anesthésie et de la vitesse de perfusion.

Immédiatement, en France tout au moins, les attaques n'ont pas manqué. Certains disaient (sans préciser de chiffres) que les encéphalopathies infantiles croissaient dans des proportions importantes avec l'application des nouvelles méthodes d'accouchement. L'école toulousaine dépouillait alors 500 fiches d'enfants suivis jusqu'à trois ans et ne retrouvait que trois cas d'hémiparésie dont un chez un enfant de mère immunisée au facteur Rhésus et qui avait subi une exsanguino-transfusion.

Cependant, le principe de la technique étant adopté, un inconvénient majeur demeurait : la qualité de l'anesthésie. Le chlorokélène induisait une anesthésie peu confortable pour la parturiente (sensation d'étouffements, nausées, mauvaise oxygénation), mais apparaissait comme seul possible. Les autres agents volatils étaient toxiques ou posaient des problèmes de lenteur d'induction; les anesthésies loco-régionales semblaient inefficaces ou dangereuses; quant aux barbituriques, ils étaient, après les travaux d'Hellman (61), considérés comme nocifs pour le fœtus.

Ces inconvénients et, il faut bien le dire, l'arrêt de la fabrication du chlorokélène 22 ont poussé les obstétriciens toulousains à reconsidérer en 1959 la question de l'anesthésie obstétricale au pentothal. Frappés par le fait que, au cours de césariennes techniquement difficiles pour lesquelles l'anesthésie était uniquement conduite au pentothal, les enfants naissaient en parfait état malgré un délai d'extraction supérieur à 8 ou 10 minutes, ils ont pensé qu'il était sans doute possible

d'accroître sans danger le temps d'anesthésie pour les extractions instrumentales par voie basse. Il fallait au préalable une vérification biologique; c'est ce qu'ils firent par des dosages du barbiturique chez la mère et chez l'enfant.

1° RAPPEL DES TRAVAUX SUR LE PASSAGE TRANSPLACENTAIRE DU PENTOTHAL

A. — *Matériel*

Ce travail, publié par l'école toulousaine en 1960 (57), s'appuie sur 170 dosages de pentothal dont 103 sur le plasma, 27 sur les urines et 40 sur les tissus.

B. — *Méthodes*

1° Des prélèvements

a) *Prélèvements plasmatiques maternels et fœtaux.*

— Chez la mère :

- 10 sec. après le début de l'injection : prélèvement de sang artériel au niveau d'une artère fémorale.
- à partir de la 30e sec. (équilibre artério-veineux réalisé) : prélèvements de sang veineux dans une veine du bras opposé à celui de l'injection, de 30 sec. en 30 sec.

— Chez l'enfant :

- prélèvement dans la veine ombilicale après clampage du cordon à la naissance.

b) *Prélèvements au niveau des tissus.*

— Chez la mère :

- prélèvements, au cours d'une césarienne, de 3 types de tissus :
  - — graisse épiploïque,
  - — muscles,
  - — tissu cellulaire sous-cutané.

— Chez le fœtus :

- ont été utilisés pour l'expérimentation, d'une part deux monstres, un anencéphale et un hydrocéphale, morts peu après la naissance, d'autre part un enfant n'ayant pu être ranimé après intervention pratiquée pour souffrance fœtale aiguë grave.

- les prélèvements de tissus ont été effectués sur :
  - — le tissu cellulaire sous-cutané,
  - — le muscle,
  - — la rate,
  - — le foie,
  - — le cerveau (substance blanche),
  - — le cerveau (substance grise),
  - — le cervelet,
  - — la moelle.
- sur le placenta :

  Prélèvements dans 2 cas de fragments placentaires.

c) *Prélèvements urinaires :*

— Recueil complet des urines de la mère et de l'enfant depuis la naissance et pendant 5 jours.

2° Des dosages.

a) *Dosages plasmatiques.*

La méthode employée fut celle de Brodie (19), qui utilise l'absorption du pentothal en lumière ultra-violette à 3 050 angströms. L'extraction est faite à l'éther de pétrole additionnée d'alcool iso-amylique. Ceci a l'avantage de ne pas entraîner un produit de transformation pharmacologiquement inerte mais ayant la même courbe d'absorption en ultra-violet que le pentothal.

Les mesures ont été effectuées au spectrophotomètre de Jobin et Yvon. Il a été vérifié, à l'aide du grand spectographe de Zeiss, que les extraits de sang maternel et fœtal provenant de mères ayant reçu du pentothal montraient bien la bande d'absorption caractéristique de ce barbiturique, contrairement à des extraits provenant de mères ayant accouché spontanément ou sous chlorokélène. Cette vérification a permis d'éliminer des erreurs dues à l'interférence d'autres corps pouvant passer dans les extraits, en particulier des médicaments reçus par la parturiente.

b) *Dosages tissulaires et urinaires.*

Pour les tissus et les urines, où ces interférences sont beaucoup plus fréquentes que dans le plasma, les auteurs ont cherché une caractérisation supérieure en enregistrant entièrement la courbe d'absorption donnée par les extraits au moyen du spectrophotomètre à enregistrement automatique de Lères.

C. — *Résultats*

1° Dosages plasmatiques de la mère et de l'enfant.

a) *Après une injection unique de pentothal à la mère.*

Dans un premier temps a été étudiée l'évolution des taux de pentothal dans le plasma de la mère et de l'enfant en fonction du temps après une injection unique de 30 cg de barbiturique dans une veine maternelle.

S'il est relativement facile d'avoir chez la mère une courbe de concentrations selon le temps, il n'en est pas de même chez le fœtus où l'on ne peut pratiquer qu'un prélèvement dans la veine ombilicale au moment de la naissance.

En faisant varier le temps entre l'injection anesthésique et le clampage du cordon, on n'obtient donc pas une courbe de concentration chez un même individu, mais une série d'instantanés chez des nouveau-nés différents. Ceci explique certaines variations, par exemple en fonction des différences de poids des fœtus et du débit circulatoire. Cependant, en tenant compte de ces variations, on peut schématiser les résultats sur une courbe théorique. C'est une telle courbe que nous avons représentée sur la fig. n° 1. La figure n° 1 objective deux zones très différentes.

— Avant la deuxième minute apparaît une forte opposition entre la mère et l'enfant. Chez la mère les taux de pentothal qui arrivent au cerveau sont très élevés à la dixième seconde, puis tombent très rapidement. Chez l'enfant, au contraire, il n'y a pas encore de pentothal dosable dans la veine ombilicale. Il arrive faiblement à partir de la vingtième seconde, puis son taux augmente lentement pour rejoindre à la deuxième minute le taux maternel qui vient de baisser. Il s'ensuit que le fœtus ne reçoit à aucun moment des concentrations importantes de barbituriques.

— Au-delà de la deuxième minute, les taux maternels et fœtaux se sont équilibrés, mais d'une part ils sont faibles, et d'autre part ils s'abaissent progressivement à mesure que l'on s'éloigne de l'injection. Ceci est en accord avec les résultats Crawford (36) sur 41 cas analysés à partir de la troisième minute et ceux de Flowers (50) qui a étendu cette étude à d'autres barbituriques.

Il apparaît donc à la lecture de cette courbe que le fœtus ne reçoit à aucun moment des concentrations élevées de barbiturique; et que, en conséquence, le pentothal peut être utilisé sans crainte en injection unique comme agent d'induction en prolongeant l'anesthésie par un autre produit, le cyclopropane par exemple, comme le fait Crawford.

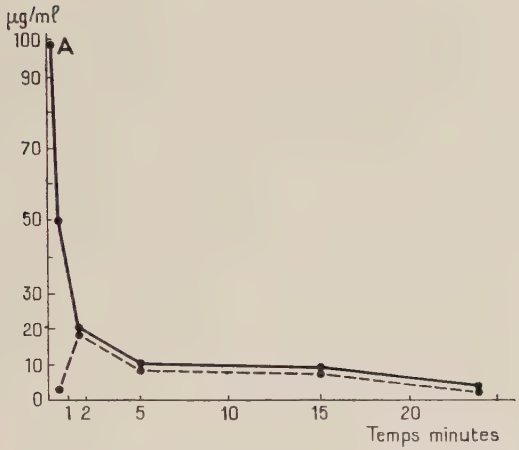


Fig. n° 1. — Courbe théorique des taux de pentothal dans le plasma de la mère et de l'enfant selon le temps après une injection unique.

_____ Mère (prélèvements veineux sauf en A : artère fémorale).

---------- Enfant (veine ombilicale).

Il faut souligner que le sang de la veine ombilicale étant un sang artériel, les concentrations du barbiturique à ce niveau représentent bien celles qui vont atteindre le système nerveux central du fœtus. Par contre, chez la mère, les taux obtenus dans une veine opposée à celle de l'injection ne correspondent aux concentrations arrivant au système nerveux central, qu'à partir du moment où l'équilibre artério-veineux est atteint. Cet équilibre ne survient qu'après un tour circulatoire complet, c'est-à-dire en moyenne 20 à 25 sec. Or, la plus forte concentration en barbiturique arrive au cerveau maternel environ 10 sec. après l'injection dans une veine du bras, c'est pourquoi dans ce temps très court, les prélèvements ont été effectués au niveau d'une artère fémorale et le chiffre figurant à la 10e seconde sur la courbe maternelle correspond à un prélèvement artériel bien représentatif du taux du pentothal dans le sang qui irrigue à ce moment précis le système nerveux central.

Il est à noter qu'un travail expérimental a été publié récemment par G. Carrier et Coll. (33) sur le passage transplacentaire du pentobarbital chez la chienne. Les courbes de concentrations et les conclusions sont superposables à celles que nous venons de présenter.

b) *Après injections répétées de pentothal à la mère.*

Il fallait connaître le risque éventuel encouru par le fœtus si l'anesthésie induite au pentothal était entretenue par des injections répétées à la demande de ce même produit sans adjonction d'autres agents anesthésiques. Dans ce but il a été pratiqué pour 22 cas des prélèvements sanguins chez la mère et le fœtus alors que la mère avait reçu plusieurs injections du barbiturique. Les temps d'anesthésie avant l'extraction de l'enfant allaient de 7 à 47 minutes (moyenne 25,6 mn) et les doses de pentothal utilisées de 25 cg à 1 g (moyenne 56,7 cg).

Les résultats montrent qu'il n'y a pas d'effets cumulatifs malgré la répétition des injections du produit. Les taux maternels et fœtaux toujours voisins s'abaissent progressivement à partir de la dernière injection comme c'est le cas après une injection unique.

Ce qui importe donc ne semble pas être la dose totale de pentothal reçue par la mère avant l'extraction, mais le temps qui sépare la dernière injection de l'extraction, la concentration fœtale diminuant quand ce temps augmente.

2° Dosage dans les tissus.

Les auteurs ont recherché la fixation du barbiturique sur divers tissus maternels et fœtaux. Il est à noter qu'une telle étude avait été entreprise par Brodie chez le chien en dehors de la grossesse. Cet auteur avait montré essentiellement que le pentothal se fixait sur les graisses périviscérales à des concentrations beaucoup plus fortes que sur les autres tissus. Cette fixation élective sur ces graisses périviscérales entraîne la chute très rapide des taux sanguins du barbiturique expliquant son action anesthésique brève attribuée jusque-là à l'élimination rénale. Il a été recherché si des résultats analogues se retrouvaient chez la femme.

a) *Chez la mère.*

Les chiffres de concentration en pentothal retrouvés sont quatre fois plus élevés dans la graisse épiploïque que dans les deux autres types de tissus (muscles, tissu cellulaire sous-cutané). Ceci paraît essentiel chez la parturiente. Il s'agit là vraisemblablement d'un grand facteur de protection fœtale grâce à l'élimination d'une part importante du bartiturique du sang circulant avant son passage dans la veine ombilicale.

b) *Chez le fœtus.*

Les résultats des divers dosages sur les échantillons de tissus prélevés sont rapportés dans le tableau n° 1.

	ANENCEPHALE	HYDROCEPHALE	SOUF. FŒTALE
Dose pentothal (g) avant extraction	1	0,50	0,50
Temps anesthésie (min) avant extraction	25	11	35
Poids enfant (kg)	2,100	4	2,700
TISSU PRELEVE	TAUX PENTOTHAL (µg/g)		
Tissu cellulaire	n° 1 = 6,1 n° 2 = 6,5		
Muscle	n° 1 < 3,5 n° 2 < 2,6		
Rate	7,2		0
Foie	n° 1 = 16,7 n° 2 = 17,1	21	0
Cerveau substance blanche		3,2	0
Cerveau substance grise		6,4	0
Cervelet		4,7	0
Moelle	1,6	indosable	0

TABLEAU n° 1

Les résultats obtenus montrent essentiellement l'importance relative des taux de pentothal contenus dans le foie du fœtus. Si l'on pense qu'une partie notable du sang arrivant par la veine ombilicale traverse immédiatement ce viscère, il est possible que cette fixation joue le rôle d'un nouveau barrage avant les centres nerveux du fœtus.

c) *Sur le placenta.*

Des prélèvements placentaires ont été effectués dans deux cas et ils sont rapportés dans le tableau n° 2.

CAS	DOSE AVANT EXTRACTION	TEMPS ANESTHESIE	TAUX PENTOTHAL PLACENTA
N° 1	50 cg	11 mn	7,5 µg/gramme
N° 2	70 cg	25 mn	2,5 µg/gramme

TABLEAU n° 2

La comparaison des chiffres obtenus est en faveur d'une absence de stockage du pentothal dans le placenta. Ceci est en accord avec les données admettant que les corps dont le poids moléculaire est inférieur à 600 traversent aisément la barrière placentaire puisque le poids moléculaire du pentothal est de 264,3.

3° DOSAGES URINAIRES.

La dissociation des concentrations plasmatiques de pentothal maternelles et fœtales dans les premières minutes suivant l'injection anesthésique permettent de supposer que les doses proportionnellement reçues par la mère et le fœtus sont très inégales. Une confirmation de ce fait a été recherchée dans l'étude de l'élimination urinaire du barbiturique.

Depuis les travaux de Brodie, l'on sait que cette élimination n'est pas immédiate, mais se fait chez l'homme dans les deux jours qui suivent l'administration sous la forme d'un dérivé du pentothal par oxydation d'une de ses chaînes latérales formant un acide carboxylique. Ce dérivé qui n'a pratiquement plus d'activité anesthésique possède un spectre d'absorption très voisin de celui du pentothal, ce qui permet son dosage après extraction au dichloréthane.

Cette excrétion urinaire représente 10 à 25 % de la dose administrée.

Une telle étude se heurte à la difficulté du recueil certain de la totalité des urines du nouveau-né pendant plusieurs jours; c'est pourquoi n'ont été conservées que 2 observations strictement conformes. Les résultats en sont rapportés dans le tableau n° 3.

N° 1

Poids mère = 57 kg
Poids enfant = 3,300 kg
Dose pentothal = 32,5 cg
Durée anesthésie = 25 minutes avant extraction

	QUANTITE ELIMINEE (mg/24 h)	
	MERE	ENFANT
1re miction		0
1er jour	38	0,47
2e jour	7,7	0,29
3e jour	< 0,1	0,19
Total	45,8 mg	0,95 mg
Au kg de poids	0,8 mg/kg	0,28 mg/kg

N° 2

Poids mère = 72 kg
Poids enfant = 3,650 kg
Dose pentothal = 75 cg
Durée anesthésie = 45 minutes avant extraction.

	QUANTITE ELIMINEE (mg/24 h)	
	MERE	ENFANT
Sondage avant extraction	0	
1er jour	61,1	pas d'urine (?)
2e jour	7,4	0,63
3e jour	0	0,03
4e jour	—	0,03
Total	68,5 mg	0,69 mg
Au kg de poids	0,95 mg/kg	0,19 mg/kg

TABLEAU n° 3

On peut en déduire que :

— comme l'a montré Brodie, l'élimination urinaire du pentothal chez la mère s'effectue bien pendant les 48 heures suivant l'anesthésie; par contre elle n'est pas immédiate puisqu'on ne retrouve pas de barbiturique dans le prélèvement par sondage effectué systématiquement avant l'extraction du fœtus (après 40 mn d'anesthésie dans le cas n° 2).

— chez le nouveau-né il n'y a pas non plus de pentothal dans les urines de la première miction; par contre, les jours suivants, l'élimination est plus lente que chez la mère puisque le barbiturique se retrouve en quantité dosable au 3e jour dans l'observation n° 1 et au 4e jour dans l'observation n° 2.

Enfin et surtout, les résultats sont en faveur d'une nette inégalité dans les quantités de pentothal excrétées au kg de poids par l'accouchée et son enfant, les rapports mères-enfants étant de 2,85 dans l'observation n° 1 et de 5 dans l'observation n° 2.

Sans aller jusqu'à conclure que les enfants ont reçu au kg de poids 3 et 5 fois moins de pentothal que leurs mères, les auteurs pensent cependant que les résultats urinaires viennent à l'appui des dosages plasmatiques pour montrer que le fœtus reçoit pendant l'anesthésie une dose de barbiturique notablement moins forte que celle injectée à la mère.

D. — *Expérimentation animale*

L'impossibilité d'établir dans l'espèce humaine une comparaison chez un même individu de la fixation du pentothal sur les tissus maternels et fœtaux (en particulier sur le tissu nerveux) ont conduit les auteurs à expérimenter sur l'animal.

L'animal choisi fut la lapine dont le placenta est, comme celui de la femme, de type hémochorial.

Le protocole d'expérimentation fut le suivant :

— Lapine à terme pesant 3 700 grammes. Anesthésie par injection dans la veine marginale de l'oreille d'une solution de pentothal diluée à 0,05 % entretenue par injections répétées à la demande. Oxygénation.

— A la 21e mn, injection intraveineuse d'air provoquant la mort en 30 sec. et clampage des pédicules utérins suivi d'hystérectomie en bloc, entraînant la mort des fœtus par anoxie *in utero*.

Dose totale de pentothal injectée à la mère : 5 cg. Nombre de lapereaux : 8. Poids de chacun : 50 g.

Les résultats des dosages de pentothal sur les divers échantillons prélevés sont rapportés dans le tableau n° 4. Il apparaît à la lecture de ces résultats que :

— la fixation au niveau du foie maternel est très importante;

— les taux de pentothal sont beaucoup plus élevés chez la mère que chez le fœtus.

Bien que l'extrapolation d'une espèce à l'autre soit impossible, ces faits représentent un argument supplémentaire qui permet de penser que le fœtus reçoit une dose faible de pentothal au cours de ce type d'anesthésie obstétricale.

PRELEVEMENTS	TAUX DE PENTOTHAL (µg/gramme)	
	MERE	FŒTUS
Cerveau	8,7	indosable
Foie	53	2,2
Placenta	3	

TABLEAU n° 4

E. — *Conception d'ensemble*

En possession des résultats de 170 dosages de pentothal chez la mère et l'enfant, les auteurs ont pu se faire une idée du devenir du barbiturique injecté dans une veine de la parturiente. Ils ont schématisé l'essentiel de leur conception en quatre figures que nous leur avons empruntées (Fig. 2 - 3 - 4 - 5).

a) *Figure 2.*

Représentation des phénomènes à la 10e sec. après le début de l'injection.

En raison de la vitesse circulatoire, le temps de 10 sec. correspond à la première arrivée du pentothal au niveau du système nerveux central maternel. Nous savons, en effet, par la méthode à la lobéline que le temps bras-centre respiratoire est de 6,4 à 12,1 sec. Cliniquement ce temps correspond bien d'ailleurs à la perte de conscience maternelle.

Cette perte de conscience est due à l'arrivée brutale au niveau du cerveau du sang artériel très concentré en barbiturique (environ 100 micro-g par ml).

Par contre le cerveau fœtal n'a encore rien reçu puisque le sang de la veine ombilicale ne contient aucune trace de pentothal.

b) *Figure 3.*

Représentation des phénomènes à la 30e seconde.

L'équilibre artério-veineux maternel est réalisé. Les graisses périviscérales ont déjà fixé une partie de la dose injectée, mais un sang encore concentré en pentothal (environ 50 micro-g par ml) irrigue toujours le cerveau de la mère.

Le barbiturique a traversé le placenta, mais il circule dans la veine ombilicale à des concentrations très faibles (moins de 10 micro-g par ml). Sa fixation par le foie fœtal abaisse encore probablement ces concentrations. Le sang, dilué par le courant de la veine cave, arrive au cerveau fœtal avec une concentration anesthésique négligeable.

c) *Figure 4.*

Représentation des phénomènes à la 2e minute.

De part et d'autre du placenta, s'est réalisée l'égalisation des concentrations dans le sang maternel et ombilical. Chez la mère, au cours des quelques tours circulatoires nécessaires à cet équilibre, s'est produite une fuite de pentothal vers les graisses et probablement vers le foie.

Ainsi des deux côtés du placenta, les concentrations sont basses (10 à 20 microgrammes par ml). De plus, chez le fœtus, le barrage hépatique diminue encore les concentrations dans le sang qui irrigue son système nerveux central.

→

FIG. nos 2, 3, 4 et 5. — Schémas des concentrations arrivant aux cerveaux de la mère et de l'enfant, après une injection de pentothal et sa fixation viscérale.

C : Cerveau; G : Graisses; P : Placenta; F : Foie; V.O. : Veine ombilicale;
---------- : Circulations maternelle et fœtale.

Les différences de concentration dans le sang sont représentées par la différence d'épaisseur des traits pleins.

Concentrations :

élevées — moyennes

faibles — nulles

L'importance des dépôts sur les viscères est en rapport avec la grandeur de la surface noire à leur partie inférieure.

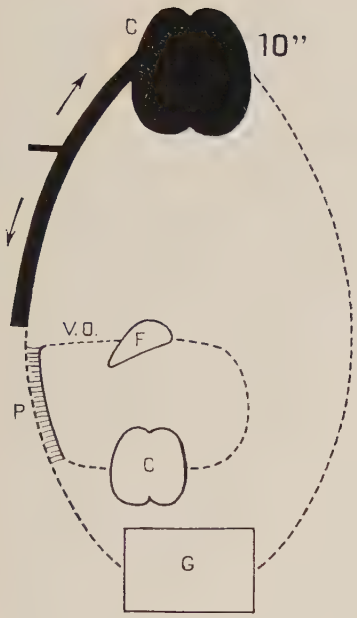


Fig 2

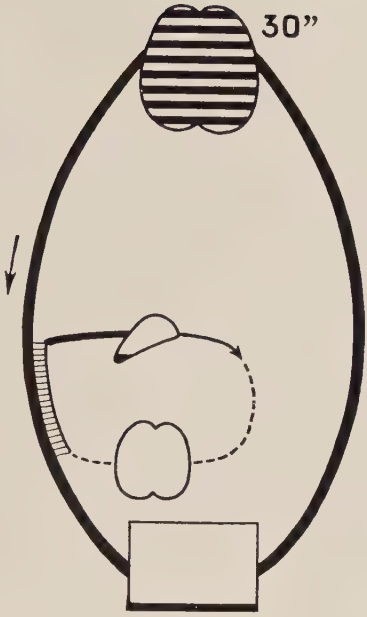


Fig 3

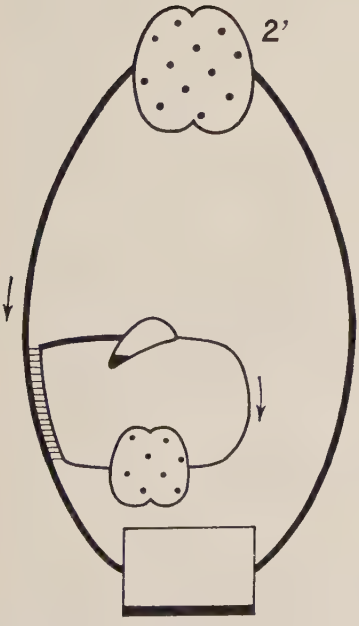


Fig 4

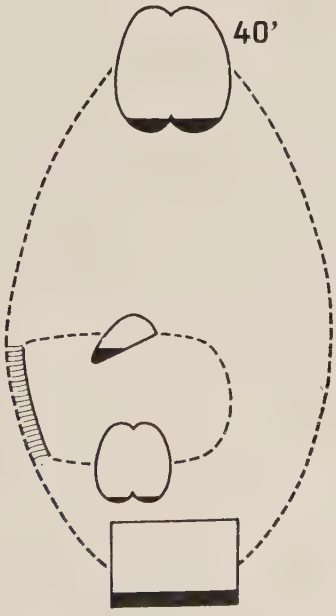


Fig 5

d) *Figure 5.*

Représentation des phénomènes à la 40e minute.

Le pentothal n'existe plus dans le sang qu'en très petite quantité. Il s'est déposé au niveau des organes maternels et fœtaux selon leur affinité qui dépend vraisemblablement de leur concentration en lipides. Ce dépôt est important dans les graisses et peut-être le foie de la mère, beaucoup moins élevé sur les autres viscères et en particulier le cerveau, plus faible encore sur le foie du fœtus et extrêmement bas sur son cerveau.

Si l'on prolonge l'anesthésie par injections répétées à la demande, les mêmes phénomènes vont se produire à chaque réinjection, tant que les organes de fixation maternels ne sont pas saturés. Cette saturation paraît, en fait, très éloignée des conditions de la pratique courante. Les auteurs rapportent à ce propos un cas d'épreuve du travail sous anesthésie générale terminée par césarienne; l'enfant a crié immédiatement alors que l'extraction s'est faite à la 61e minute d'anesthésie et que la mère avait alors reçu 1,50 g de pentothal.

En conclusion on peut dire que, entre le système nerveux de la mère (celui qu'il convient d'atteindre efficacement) et le système nerveux de l'enfant (celui qu'il convient de protéger), s'interposent 3 barrages successifs : les graisses et le foie maternels, le foie fœtal et enfin le placenta.

Bien que celui-ci n'apparaisse en rien comme un organe de stockage, son rôle est capital car il freine provisoirement le passage du barbiturique dans les premières secondes où sa concentration est encore très élevée dans le sang maternel.

Si de nombreux éléments nous échappent encore (en particulier sur le métabolisme du pentothal fixé dans les tissus), ces dosages fœto-maternels permettent de comprendre cette opposition clinique apparemment étonnante entre une mère et un nouveau-né ayant au moment de la naissance les mêmes concentrations sanguines en barbiturique. Cette opposition s'explique par :

— La différence des doses reçues grâce aux trois barrages interposés entre le cerveau de la mère et celui de l'enfant.

— La différence d'administration de la drogue : le cerveau maternel en reçoit un embole concentré et brutal alors que le cerveau fœtal ne reçoit qu'une perfusion d'anesthésique lente et très diluée.

2° RAPPEL DE LA TECHNIQUE OBSTETRICALE DE LA PERFUSION DE SYNTOCINON ASSOCIEE A L'ANESTHESIE GENERALE AU PENTOTHAL

Avant d'entrer dans les détails pratiques, nous voudrions exposer deux considérations préalables.

— Il ne s'agit en rien d'une attitude systématique.

Le cas des femmes « heureusement douées », que nous avons déjà évoqué, est en dehors de notre propos. Il n'est pas question non plus d'influencer celles qui refusent l'anesthésie pour des raisons psychologiques ou autres. Nous l'imposons, dans ces éventualités, uniquement si une anomalie du travail la rend nécessaire.

— Cette technique, dans l'esprit des obstétriciens toulousains, n'empiète jamais sur le rôle de la préparation psychoprophylactique. Nous sommes cependant obligé d'avouer que le bénéfice de cette préparation nous paraît supérieur dans la première moitié du travail; or c'est dans la seconde que prennent place justement les indications de l'anesthésie obstétricale.

Description chronologique des différents temps de la technique

1° Première partie du travail (dilatation cervicale allant de 0 à 5 cm).

La plupart des femmes, surtout celles qui sont préparées par la méthode psychoprophylactique, franchissent ce cap sans problème.

Certaines, par contre, éprouvent des difficultés. Là se pose l'indication des techniques classiques d'accouchement dirigé :

Lorsque le travail est nettement déclenché, mais la dilatation peu avancée, nous employons la spasmalgine intramusculaire ou les tranquillisants en cas d'agitation.

Lorsque la dilatation atteint 4 à 5 cm, nous utilisons le dolosal intramusculaire associé à la rupture artificielle des membranes. De toutes façons, à ce stade (c'est-à-dire avant 5 cm de dilatation), nous n'employons jamais d'ocytociques seuls. Toute dystocie irréductible de dilatation relève le plus souvent de la voie haute.

2° Deuxième partie du travail (dilatation cervicale ayant dépassé 5 cm).

Que la parturiente ait franchi le cap des 5 cm de dilatation spontanément ou avec le secours des moyens de direction, deux éventualités se présentent : certaines parviennent jusqu'à l'expulsion sans ennuis et ne posent aucun problème. D'autres,

au contraire, réclament l'anesthésie ou tombent dans le cadre des indications médicales de cette anesthésie. La chose est alors obstétricalement possible.

Toutefois nous voudrions, à ce propos, ouvrir une parenthèse. Nous considérons la dilatation de 5 cm comme une limite inférieure à ne jamais enfreindre, mais cela ne veut pas dire que nous commençons toutes les « anesthésies-perfusions » à cette dilatation. Il existe, par exemple, une nuance importante entre une multipare à bassin normal, à présentation engagée, agitée à 5 cm de dilatation et une primipare à bassin limite, avec une présentation élevée et présentant une dystocie fonctionnelle à la même dilatation. Dans le premier cas nous considérons comme non dangereuse l'application immédiate de la méthode; dans le second, conscients des dangers, nous ne la mettrons en œuvre qu'à un stade plus avancé du travail. L'application heureuse de la méthode nous semble directement liée à la compréhension de ces nuances.

La femme qui était jusque-là dans sa chambre avec sa famille est transportée dans la salle d'accouchement qui n'est rien d'autre qu'une salle d'opération classique.

La mise en route de la méthode implique la présence au côté de la parturiente d'un obstétricien et d'un médecin anesthésiste.

La femme étant en position gynécologique, on place un trocart d'anesthésie dans une veine du bras et l'on injecte 1/2 mg de sulfate d'atropine, puis on pousse lentement, mais à la seringue, une solution de pentothal à 1 %, jusqu'à la perte de conscience, sans jamais arriver à la période d'apnée. On branche ensuite une perfusion intraveineuse de sérum glucosé contenant 10 unités de syntocinon dans 250 ml de liquide. La parturiente est alors systématiquement oxygénée à l'aide d'un appareil en circuit fermé fonctionnant sur le mode semi-ouvert.

Il faut, par réglage du débit de perfusion, obtenir des contractions de caractère physiologique, contrôlées cliniquement, ou mieux par monitoring.

Il faut de même, par la réinjection à la demande de quelques centigrammes de pentothal, maintenir un sommeil à minima comparable à celui obtenu par l'anesthésie dite « à la reine ».

Dilatation complète, descente sur le plancher périnéal, rotation sont obtenues dans les cas normaux en quelques minutes (10 mn en moyenne).

Les doses d'ocytociques utilisées pendant ce laps de temps sont faibles. Sauf cas exceptionnel, nous ne dépassons jamais

un rythme de perfusion supérieur à 40 milli-unités par minute (dose totale inférieure à une unité). Quant aux doses de pentothal, elles s'échelonnent en moyenne entre 30 et 70 centigrammes.

3° L'EXPULSION.

Chez la multipare nous laissons le plus souvent l'expulsion se faire spontanément, car la parturiente sous anesthésie liminaire conserve ses réflexes expulsifs.

Chez la primipare, au contraire, ou chez la multipare dans le cas de dystocie, l'extraction instrumentale est nécessaire.

Nous touchons là un des points les plus discutés de la méthode, car si la plupart des accoucheurs admettent dans l'accouchement normal le principe d'une direction effective, ils reculent devant la systématisation de l'intervention obstétricale terminale.

A cela les auteurs toulousains répondent : « Nous pensons que cette position est, en fait, plus dogmatique que justifiée et qu'elle n'est que la conséquence d'une interprétation différente des mots. Le terme d'intervention obstétricale est, en effet, synonyme pour beaucoup, de difficultés évoquant la dystocie ou ce qu'il est convenu de désigner sous le nom d'accouchement forcé. Il nous paraît donc indispensable d'insister sur les conditions obstétricales dans lesquelles s'effectue la majorité de nos extractions instrumentales. L'association de l'anesthésie générale à la perfusion d'ocytociques permet, en effet, d'amener dans tous les cas ne relevant pas d'une dystocie chirurgicale la dilatation au stade complet et la tête fœtale en position directe ou antérieure sur le plancher périnéal ou à la vulve. »

Dès lors il serait possible d'arrêter l'anesthésie et d'obtenir une expulsion spontanée. Une telle attitude ne comporte que peu de justifications en regard d'inconvénients notables. La notion de traumatisme obstétrical paraît perdre toute réalité dans les conditions qui viennent d'être définies et la prolongation de la période expulsive nous semble aller à l'encontre des principes généraux de raccourcissement du travail que nous avons déjà énoncés.

Ces données établies, restent à régler trois questions :

— le choix de l'instrument d'extraction,

— l'intégrité du périnée,

— le mode de délivrance.

En ce qui concerne l'instrument, l'école toulousaine a adopté les spatules de Thierry. Elle y voit essentiellement l'avantage d'un traumatisme moindre pour la tête fœtale. Dans

les cas eutociques, cette extraction est toujours simple, sans efforts excessifs de traction.

Pour le périnée, les obstétriciens toulousains sont partisans de l'épisiotomie systématique chez la primipare. Ils se sont penchés sur le problème et ont donné les raisons qui leur font considérer ce geste comme un acte ni mineur ni secondaire (114). Ils se sont fixés à une technique de réparation en 3 plans, au matériel résorbable, terminée par un surjet intradermique.

Cette technique semble allier les considérations de solidité, d'esthétique et de confort périnéal. Ce dernier point nous paraît capital, car il est impossible de proposer à une femme un accouchement indolore, si les suites de couches doivent être plus pénibles que l'accouchement lui-même.

Enfin il va de soi que la réparation périnéale est immédiate. Ceci règle d'ailleurs le mode de délivrance. Il est hors de question, chez cette femme endormie, d'attendre la délivrance spontanée, alors que le périnée sera à refaire. La délivrance est systématiquement artificielle et les avantages de ce geste prophylactique des accidents hémorragiques ont paru tellement décisifs que cette pratique a été même étendue aux accouchements avec périnée intact. On y associe pour terminer une injection intraveineuse de 2 ampoules de méthyl-ergotamine.

Le seul risque théorique de la délivrance artificielle est d'ordre infectieux, mais, outre le fait que nous opérons dans des conditions strictement chirurgicales, nous pratiquons une antibiothérapie préventive dans les suites de couches. Ainsi toute morbidité infectieuse du post-partum est évitée.

Voici le résumé en quelques mots de cette technique obstétricale de direction du travail.

1 — Trois conditions *sine qua non* :

- Le cap des 5 cm de dilatation est franchi.
- Mise de la parturiente en salle d'accouchement équipée comme une salle d'opération.
- Présence permanente à ses côtés d'un obstétricien et d'un médecin anesthésiste.

2 — Anesthésie générale au pentothal à 1 % avec une injection d'induction qui ne conduit jamais à l'apnée. Oxygénation dès la perte de conscience.

3 — Association immédiate d'une perfusion intraveineuse lente de syntocinon (10 unités dans 250 ml de sérum glucosé). Le débit ne doit jamais dépasser (sauf cas exceptionnel) 40 milli-unités d'ocytocique par minute.

4 — Attente passive de la dilatation complète, de l'engagement et de la descente de la présentation. Terminaison éventuelle de la rotation au doigt.

5 — Extraction par spatules de Thierry après épisiotomie.

6 — Délivrance artificielle et injection intraveineuse de méthyl-ergotamine.

7 — Suture de l'épisiotomie sous anesthésie générale persistante.

8 — Antibiothérapie systématique pendant 3 jours dans les suites de couches.

Il s'agit là d'une technique strictement codifiée. L'école toulousaine qui l'a mise au point condamne formellement toute interprétation « erronée » que certains pourraient en faire. Se sont, en effet, opposées à cette méthode, deux attitudes.

L'une qui la rejette sur le plan de l'éthique en considérant, sans tenir suffisamment compte des écrits, qu'elle implique

— une conduite systématique,

— le rejet de la psychoprophylaxie,

— la recherche d'un accouchement à heure fixe.

L'autre, véritablement déviationniste, qui, déformant la technique, aboutit à des succédanés ne respectant plus les principes fondamentaux de la physiologie du travail. De tels succédanés n'ont plus rien de commun avec la méthode toulousaine.

Rappelons la conclusion de l'article fondamental décrivant la méthode :

« Il ne s'agit pas d'une technique pouvant être appliquée par tous et n'importe où. » Il s'agit, en effet, initialement d'une technique de prévention et de traitement de la dystocie et ce n'est qu'en fonction du vieil adage *qui peut le plus, peut le moins* que, convaincus de son innocuité, nous l'avons étendue aux accouchements mécaniquement normaux. C'est, guidés par une connaissance précise de l'anormal, que nous envisageons le dirigisme de l'eutocique. Il ne nous paraît pas souhaitable, il nous paraîtrait même dangereux, qu'une telle méthode soit utilisée par le médecin généraliste imparfaitement renseigné sur les pièges de la dystocie.

C'est une technique de spécialistes.

C'est également une technique d'hospitaliers ne souffrant pas la médiocrité dans les moyens d'exécution. C'est ainsi que nous ne la croyons pas possible dans une maternité rurale non équipée au point de vue chirurgical. Nous sommes par là

logiques avec un point de vue que nous avons personnellement toujours défendu, à savoir le principe des deux obstétriques :

— celle du praticien ou de la sage-femme où la patiente et le bon sens clinique restent la principale vertu;

— celle du centre spécialisé où l'activisme s'appuie sur une organisation matérielle puissante et la présence permanente de l'accoucheur de carrière.

Entre les deux, il n'y a rien, sinon une ambulance automobile parfaitement équipée ».

Les indications de la méthode

Ces indications doivent être envisagées en deux rubriques :

— Dans certains dystocies de la deuxième moitié du travail.

— Au cours des accouchements mécaniquement normaux.

1° *La Dystocie*

a) L'indication princeps est à la dystocie fonctionnelle pure de la deuxième moitié du travail.

« De telles dystocies ont quasiment disparu de notre pratique car nous ne leur laissons pas le temps de s'installer » écrivait l'école toulousaine en 1960 (56).

Lorsqu'une dilatation de 5 cm ou plus est stationnaire plus de deux heures, lorsque le col s'œdématie ou se spasme malgré les antispasmodiques intramusculaires, la méthode anesthésie-perfusion d'ocytociques représente une solution de choix dans la terminaison de l'accouchement. Elle a fait passer dans l'oubli certaines interventions classiques, les incisions du col, par exemple.

b) La dystocie peut être le fait d'un bassin limite. La méthode représente alors une véritable épreuve du travail sous anesthésie générale. On peut affirmer que, si, dans les 15 à 30 minutes suivant la mise en route de la technique, on n'obtient ni la dilatation complète ni l'engagement réel, la voie haute est légitime. Le passage à la césarienne se fait immédiatement au cours de la même séance anesthésique prolongée.

c) La souffrance fœtale de la seconde partie du travail nous semble également une bonne indication (58). La méthode anesthésie-perfusion d'ocytociques permet dans la plupart des cas d'obtenir une naissance de l'enfant plus rapide que par césarienne. Ceci *a fortiori*, si cette souffrance est la conséquence d'une dyscinésie utérine.

d) Les auteurs rejettent *a priori* cette technique dans la présentation du siège car elle impliquerait une extraction dont on connaît les dangers. Cependant chez les femmes particulièrement indociles et agitées, surtout chez les multipares, on peut à la rigueur employer une anesthésie légère au pentothal qui ne supprime en rien leurs réflexes expulsifs. Ils la rejettent aussi, sauf cas exceptionnel, dans le cas des utérus antérieurement opérés (césarienne itérative ou myomectomie, par exemple).

2° *Extension de la méthode aux accouchements mécaniquement normaux*

« Il est bien évident que ce qui est facilement réalisé dans la dystocie peut *a fortiori* être étendu à l'accouchement mécaniquement normal. »

Entrent dans ce cadre tous les accouchements normaux en présentation du sommet chez des femmes agitées, hypersensibles ou névropathes, chez les femmes fatiguées ou surmenées, chez celles enfin dont la phase expulsive doit être écourtée ou même supprimée; nous pensons surtout aux pulmonaires et aux cardiopathes.

Résultats

a) *maternels*

En 1960 les auteurs rapportaient 650 observations. La mortalité était nulle, la morbidité se résumait à une hémorragie importante de la délivrance.

Cette méthode, non seulement permet de résoudre certains problèmes dystociques, mais encore laisse un excellent souvenir dans la mémoire des parturientes, d'autant que la réfection périnéale par suture intradermique leur procure des suites immédiates et lointaines confortables.

Certains de ces résultats étaient déjà acquis par la première technique « perfusion d'ocytociques-chlorokélène », mais l'anesthésie au pentothal est incontestablement plus agréable de par :

— la rapidité et la qualité d'induction,

— la diminution des risques d'anoxie,

— l'absence quasi constante de vomissements avant, pendant et après l'anesthésie,

— la qualité du réveil,

— la possibilité de ne pas modifier la technique anesthésique si la voie haute est secondairement nécessaire.

Quant aux risques d'apnée, de spasme glottique, de vomissements, de surdosages, ils sont minimisés par le fait que l'anesthésie est pratiquée par un spécialiste, à l'intérieur d'une salle strictement équipée pour une chirurgie classique (aspiration, possibilité d'intubation trachéale, respirateur, etc...).

b) *fœtaux*

Jusque-là les auteurs n'avaient pu se faire une idée de l'état fœtal que par la clinique.

Sur 650 nouveau-nés il n'y avait pas plus de réanimation qu'avec les méthodes d'accouchement antérieures. Les enfants ont crié aussitôt, à de rares exceptions près. Il n'a jamais été remarqué cet aspect, peu agréable à vrai dire, de l'enfant « spasmalginé ». Ces nouveau-nés ont été comparés dans les 10 premiers jours avec des témoins nés spontanément. Leur comportement fut en tout point identique. Ils ont été revus par la suite en consultation de pédiatrie; leur développement était normal.

Il n'en reste pas moins que la mortalité néo et périnatale existe. Sur 650 accouchements, les auteurs rapportent 5 décès :

— 2 malformations incompatibles avec la vie (un anencéphale et un hydrocéphale),

— 1 prématuré de 2,100 kg décédé d'hémorragie méningée,

— 1 enfant de 2,700 kg décédé d'hémorragie méningée,

— 1 enfant de 2,500 kg né par le siège et décédé 36 heures après dans un tableau de détresse respiratoire.

Cependant ces résultats s'appuient sur la seule clinique. Il fallait aller au-delà. Il fallait surveiller le comportement utérin et fœtal pendant l'application de la méthode de direction. Il fallait donc disposer des moyens modernes de surveillance paraclinique de l'utérus et du fœtus. Nous nous sommes employés depuis 3 ans à les acquérir. Le but de ce travail est justement d'en apporter les premiers résultats.

CHAPITRE II

RAPPEL DES MOYENS MODERNES DE SURVEILLANCE PARACLINIQUE DU FŒTUS PENDANT LE TRAVAIL

Pendant plus d'un siècle les moyens de surveillance fœtale durant le travail ne s'étaient enrichis d'aucune acquisition. Certes l'auscultation du cœur fœtal au stéthoscope de Depaul était utile et indispensable, certes la teinte du liquide amniotique revêtait une signification non négligeable, mais tous les accoucheurs ressentaient un malaise grandissant. En effet, ces deux moyens ne permettaient qu'une évaluation très approximative et beaucoup trop tardive de l'éclat du fœtus *in utero*.

Les choses en étaient toujours là il y a 9 ans, quand plusieurs équipes de chercheurs, physiologistes ou obstétriciens, se sont vraiment penchées sur ce problème angoissant. Leur but était une approche paraclinique précise de la souffrance fœtale pendant le travail.

Des techniques entièrement nouvelles étaient peu à peu mises au point. Celles-ci sont devenues à l'heure actuelle classiques pour tous, au moins sur le plan théorique, et il nous paraît hors de propos de les rapporter en détail.

Nous voudrions dans ce très court chapitre rappeler simplement les grands principes de ces recherches.

Il existait en effet plusieurs moyens d'observer le comportement *in utero* du fœtus soumis à l'agression des contractions utérines. Les auteurs ont abordé le problème selon des principes et des méthodes différents. Sans vouloir entrer dans le détail des travaux de chacun, on peut dire que ces recherches ont abouti aux deux grands volets de la surveillance moderne du fœtus pendant le travail :

— d'une part l'étude de l'équilibre acido-basique du sang fœtal

— d'autre part l'enregistrement continu et simultané pendant le travail de la fréquence cardiaque fœtale et des contractions utérines par monitoring.

C'est à Saling (129 à 134) que l'on doit le premier volet. Partant du principe que tout fœtus souffrant, c'est-à-dire anoxique, est l'objet d'un déséquilibre acido-basique dans le sens de l'acidose, cet auteur a mis au point une méthode permettant de mesurer ce déséquilibre. Il fallait pour ce faire :

— obtenir du sang fœtal,

— disposer d'un appareillage susceptible de mesurer le pH et éventuellement la Po_2 et la Pco_2 sur l'échantillon prélevé.

Pour obtenir du sang fœtal il a imaginé une technique de prélèvement peramnioscopique d'un micro-échantillon (de l'ordre de une à quelques gouttes) après micro-incision du cuir chevelu. Il a démontré, ainsi que d'autres auteurs, que l'échantillon du sang prélevé sur le scalp était représentatif de l'équilibre acido-basique dans le sang circulant.

Les mesures de pH sur cet échantillon ne posaient ensuite aucun problème à condition de disposer d'un micro-pHmètre susceptible de travailler sur une quantité infime de sang.

Il est ainsi parvenu, après une étude statistique portant sur plus de 1 000 mesures comparées aux états cliniques des enfants à la naissance, à donner des chiffres normaux et pathologiques témoins des conditions de vie fœtale *in utero*.

Nous rappellerons simplement les valeurs de pH actuels retenues par Saling :

— pH supérieur ou égal à 7,25 : normal;

— pH compris entre 7,24 et 7,15 : légèrement pathologique;

— pH compris entre 7,15 et 7,10 : gravement pathologique;

— pH inférieur à 7,10 : très gravement pathologique.

D'autres équipes de chercheurs, en particulier celles de Caldeyro-Barcia (21 à 32) et de Hon (65 à 81), ont abordé le problème par voie que l'on qualifierait volontiers de plus détournée.

Leur principe était le suivant : le contrôle permanent de la fréquence cardiaque fœtale a pour but de maintenir dans les limites de la normale l'homéostasie fœtale. Toute souffrance fœtale ayant, pour substratum biochimique, hypoxie, hypercapnie et acidose, celles-ci vont entraîner des réactions adaptatives du cœur fœtal qui auront pour but de rétablir l'homéostasie, de protéger les organes vitaux, de prolonger la survie fœtale dans les conditions difficiles.

Il fallait donc enregistrer simultanément la fréquence cardiaque fœtale et la contraction utérine qui représente un élément essentiel d'agression fœtale pendant le travail.

En ce qui concerne la contraction, la méthode d'enregistrement a été mise au point par Alvarez et Caldeyro-Barcia (1, 2). Il s'agit d'une technique simple de prise de pression intra-amniotique après introduction d'un cathéter relié à une jauge de contrainte et à un électro-manomètre. Ceci permet non seulement d'obtenir un tracé continu des contractions, mais encore, après étalonnage, de chiffrer cette pression en millimètres de mercure.

Pour la fréquence cardiaque fœtale, la chose était plus complexe. Il fallait dans un premier temps obtenir un signal cardiaque fœtal, puis utiliser ce signal pour une mesure instantanée de la fréquence.

Bien que certaines équipes utilisent un signal phonocardiographique, il semble admis par tous à l'heure actuelle que, pendant le travail, le meilleur signal soit l'onde R de l'électrocardiogramme fœtal. C'est en tous cas à partir de ce signal que travaillent les auteurs dont nous avons déjà parlé, Caldeyro-Barcia et Hon. L'électrocardiogramme fœtal est ensuite livré à un cardiotachymètre possédant comme caractéristique essentielle de mesurer une fréquence instantanée. Il mesure en effet chaque période séparant deux ondes R fœtales et la convertit en fréquence immédiatement enregistrée. Cette caractéristique s'est très vite imposée à tous ceux qui voulaient observer les variations instantanées du rythme cardiaque fœtal.

Sur ces bases théoriques les différentes équipes de recherches se sont vues dans l'obligation d'élaborer un appareillage électronique souvent fort complexe. Ce fut l'exemple même d'une étroite collaboration entre physiologistes ou obstétriciens d'une part et électroniciens d'autre part.

Cette collaboration a abouti à la réalisation pratique d'unités de surveillance intensive du fœtus en cours de travail.

Dès lors, les recherches véritables sur la signification des troubles du rythme cardiaque fœtal et sur les pressions intra-utérines pouvaient commencer. Les pressions amniotiques devenaient quantifiables aussi bien pendant les contractions que pendant les interphases. Des variations de rythme cardiaque fœtal insoupçonnées jusque-là par la seule clinique étaient décrites. Les différents auteurs accumulaient les documents, les soumettaient à une étude statistique et poursuivaient un but commun : la définition de critères objectifs représentatifs de la souffrance fœtale.

De nombreuses classifications des troubles de rythme cardiaque fœtal pendant le travail ont vu le jour. Bien que souvent proches les unes des autres, ces classifications ne sont pas encore homogènes, ce qui nous paraît démontrer la complexité du problème.

Pour notre part nous avons adopté celle de Caldeyro-Barcia et ceci pour trois raisons :

— parce qu'elle repose sur une étude statistique établie à partir de corrélations entre la fréquence cardiaque fœtale et de nombreux autres paramètres pouvant témoigner d'une souffrance fœtale ou en être la cause (pH, Po_2, Pco_2, excès de bases, hématocrite, pression aortique, score d'Apgar, etc...);

— parce qu'elle s'adapte à la majorité des troubles du rythme observés sur nos propres tracés;

— parce qu'enfin nous avons eu la possibilité de travailler sur ces problèmes au sein même de l'équipe de Montevideo.

Nous aurons l'occasion de revenir sur cette classification dans la suite de notre exposé.

CHAPITRE III

TRAVAUX PERSONNELS

MATERIEL

A. — APPAREILLAGES

Notre groupe de recherches s'est penché sur le problème des techniques modernes de surveillance fœtale pendant le travail à partir de l'année 1966.

Avant d'entreprendre toute étude expérimentale, il fallait s'équiper en matériel. Ce fut le travail de la première année.

Très rapidement s'est imposée à nous la nécessité de posséder trois chaînes de mesure :

— un appareillage pour prélever le sang sur le cuir chevelu fœtal et mesurer les paramètres de son équilibre acido-basique;

— un appareillage de mesure de pression amniotique;

— un appareillage de mesure de la fréquence cardiaque fœtale instantanée.

1° En ce qui concerne la « chaîne chimique », nous utilisons le petit matériel à prélèvement de Saling et surtout le micro-pHmètre d'Astrup permettant d'une part la mesure du pH actuel et d'autre part celle de la Pco_2, du déficit de base et du bicarbonate standard grâce au diagramme de Siggaard-Andersen.

2° Pour la chaîne de pression amniotique, selon la technique d'Alvarez et Caldeyro-Barcia, nous utilisons le matériel suivant :

— cathéters de Cournand;

— jauges de contrainte (Tête Statham);

— électromanomètre (Hellige);

3° Pour la chaîne de fréquence cardiaque fœtale, nous avons acquis, d'une part un appareil à ultrasons fonctionnant

sur le principe de l'effet Doppler (Doptone), d'autre part un électrocardiographe du commerce modifié pour l'électrocardiographie fœtale (Hellige).

En possession de cet important matériel, nous pensions pouvoir commencer les travaux expérimentaux que nous avions fixés dans notre programme de recherches. Nos illusions étaient grandes.

Si nos mesures de pression amniotique ont été d'emblée satisfaisantes, si l'évaluation de l'équilibre acido-basique du fœtus nous est apparu comme se résumant à un problème de « prise en main » de la technique, par contre la fréquence cardiaque fœtale a immédiatement soulevé pour nous des difficultés insoupçonnées jusque-là !

Seule nous intéressait la fréquence cardiaque fœtale pendant le travail. Il n'existait alors aucun appareil commercial donnant le rythme cardiaque fœtal instantané à partir du signal obtenu par réflexion d'un faisceau ultrasonore. Nous étions en possession d'un appareil phonocardiographique inutilisable. Restait l'électrocardiogramme fœtal; mais qu'avions-nous en mains ? Un électrocardiographe dont les caractéristiques étaient censées convenir au fœtus. Il nous manquait d'une part des électrodes bien adaptées au recueil du signal, d'autre part, et surtout, un appareil susceptible de mesurer à chaque instant le temps séparant deux ondes R fœtales et de le convertir en fréquence instantanée, c'est-à-dire un cardiotachymètre instantané.

En ce qui concerne les électrodes, chaque auteur publiant sur le problème détenait sa « recette »; nous ne savions laquelle était la meilleure. Quant au tachymètre instantané, la question était entendue : aucun constructeur, européen tout au moins, ne pouvait nous en fournir un dont les qualités étaient suffisantes pour résoudre notre problème.

A ce stade de notre travail nous avons eu la chance de voir fusionner notre équipe avec celle du groupe de recherches E.B.M. de la Faculté des Sciences.

Technique et Appareillages

Nous ne reviendrons pas sur les chaînes de mesure de pression amniotique et d'équilibre acido-basique qui fonctionnent intégralement avec du matériel commercialisé.

Nous nous arrêterons plus longuement par contre sur l'étude de la chaîne de fréquence cardiaque fœtale qui a été intégralement conçue et réalisée par les électroniciens du groupe de recherches E.B.M.

1° Les électrodes

Il est certain que l'électrocardiographie fœtale n'a rien à voir avec l'électrocardiographie traditionnelle et ce, pour plusieurs raisons :

— le complexe QRS fœtal est de faible intensité;
— il peut être noyé dans des complexes maternels;
— le tracé est parasité
  • par divers myogrammes : celui du muscle utérin; ceux provoqués par la respiration et l'agitation maternelles
  • par des inductions diverses, en particulier celles dues au réseau de distribution électrique.

Dans ces conditions nous sommes en présence d'un signal noyé dans un bruit de fond et la qualité du tracé dépend directement du rapport $\frac{\text{signal}}{\text{bruit}}$.

Deux possibilités s'offrent à nous pour améliorer ce rapport :

— le meilleur emplacement des électrodes;
— leur meilleure qualité.

a) *Topographie des électrodes*

1 — Electrodes externes

Nous savions, par la lecture de nombreuses publications, que les électrodes externes (posées sur l'abdomen maternel) ne donnaient des tracés valables qu'au prix d'un déparasitage électronique fort complexe. Nous en avons fait l'expérience. Nous les avons abandonnées. L'électrocardiographie externe fera partie d'un deuxième plan de recherches à entreprendre prochainement.

2 — Electrodes endo-utérines

Il fallait « se rapprocher du fœtus ». Nous avons donc admis le principe des électrodes endo-utérines.

Parmi celles-ci nous en avons utilisées de deux sortes :

— électrodes au contact du fœtus dans la cavité utérine;
— électrodes pénétrant sous la peau du fœtus, soit au niveau de la fesse, soit surtout au niveau du scalp.

b) *Types d'électrodes*

1 — Electrode au contact du fœtus dans la cavité utérine.

Il s'agit d'une sphère d'argent chlorurée située à l'extrémité d'un cathéter de Cournand.

Le fil conducteur isolé par une gaine de plastique descend à l'intérieur du cathéter. L'électrode est montée dans la cavité amniotique, par le col, dès que celui-ci a commencé sa dilatation.

Nous avons employé ce montage tant que l'électrode du scalp était peu satisfaisante. Il permettait un second contact fœtal indispensable à l'obtention d'un tracé correct. A l'heure actuelle nous l'avons abandonné, car la qualité de l'électrode de scalp ne rend plus nécessaire la pose d'une deuxième électrode fœtale.

2 — Electrodes pénétrant sous la peau du fœtus.

— Electrode fessière.

Nous l'avons employée exceptionnellement, uniquement sous anesthésie générale (à l'occasion de transfusions fœtales *in utero*), car elle nécessite une implantation par trocart à travers la paroi abdominale maternelle (après localisation placentaire radiographique).

Il s'agit d'un alliage nickel-chrome-manganèse.

Elle se présente sous la forme d'un crochet isolé par un vernis, sauf à la pointe.

— Electrode de scalp.

Elle est fixée au scalp fœtal, une fois les membranes rompues, quand la dilatation cervicale permet son introduction. Elle est isolée sauf au niveau de sa zone de contact fœtal.

— Nous avons d'abord utilisé une agrafe chirurgicale de type particulier. Elle ne nous a donné que peu de satisfaction. Elle était relativement difficile à placer, ne s'accrochait jamais qu'imparfaitement, ce qui nécessitait une répétition de manœuvres peu agréables pour la parturiente. Elle était de plus difficile à isoler. Nous l'avons rapidement abandonnée.

— Nous avons employé ensuite un simple hameçon de calibre n° 16. Sa mise en place était simple; les résultats meilleurs mais non parfaits. Nous l'avons lui aussi abandonné.

— Nous utilisons actuellement une micro-ventouse en plexiglass, au centre de laquelle arrive un fil isolé terminé par une plaquette argentée sur laquelle est implantée une pointe qui pénètre de 1 à 2 mm dans le cuir chevelu, au moment de la succion (fig. N° 6). Un raccord en Y permet de maintenir une dépression suffisante par mise en aspiration continue.

Cette électrode facile à placer donne un excellent contact électrique. Son isolement au sein de la ventouse

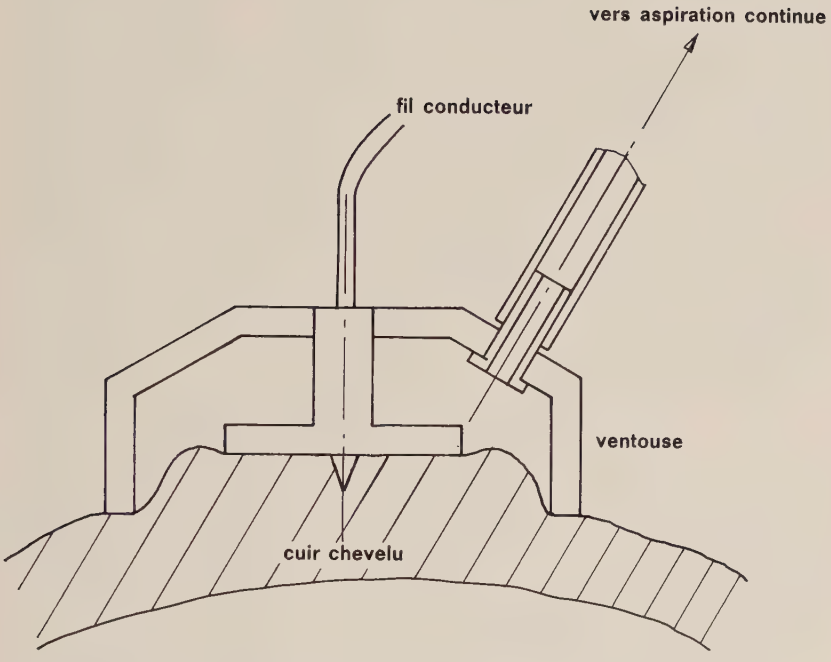


Fig. n° 6. — Electrode de scalp (micro-ventouse).

supprime en quasi totalité les complexes électriques du cœur maternel.

2° Traitement du signal. Acquisition et enregistrement du rythme cardiaque fœtal instantané

L'amélioration des électrodes ne supprime pas tous les parasites du tracé (agitation maternelle, inductions diverses). Il faut donc traiter le signal pour améliorer le rapport $\frac{\text{signal}}{\text{bruit}}$ avant que d'en extraire l'information « fréquence cardiaque fœtale instantanée » avec un taux d'erreur faible et une bonne précision. Nous touchons là au point essentiel de cette technique. Cette étape n'a pu être franchie que par une collaboration étroite, pour ne pas dire de tous les instants, avec les électroniciens du groupe de recherches E.B.M. C'est à partir de nos premières bandes d'électrocardiogrammes fœtaux qu'ils ont conçu un appareillage dont les principes de traitement du signal ont évolué au cours du temps pour aboutir à la réalisation qui a servi pour nos mesures. En effet au fur et à mesure de l'élaboration du matériel, et de son utilisation expérimentale, des difficultés apparaissaient qui étaient insoupçonnées le jour précédent. Ces difficultés, il a fallu les vaincre en commun. Ce ne fut pas toujours facile que de résoudre des problèmes en tenant compte à la fois des impératifs médicaux et électroniques. C'est en travaillant véritablement côte à côte que nous sommes devenus les uns et les autres plus exigeants sur la qualité des résultats à obtenir. C'est cette collaboration permanente qui a abouti à la construction d'un appareillage dont les performances sont aptes à résoudre les impératifs que nous nous étions fixés.

Il nous paraît hors de propos de donner ici la description fonctionnelle de cet appareillage. Celle-ci a été incluse dans un « appendice » à la fin de ce travail.

B. — CAS CLINIQUES CHOISIS

Nous avons réalisé chez 15 parturientes un enregistrement simultané de la pression amniotique et de la fréquence cardiaque fœtale instantanée.

— chez 11 d'entre elles l'accouchement a été terminé sous anesthésie générale au pentothal associée à une perfusion intraveineuse de syntocinon.

— 2 d'entre elles ont simplement été l'objet d'une extraction instrumentale sous anesthésie générale au pentothal.

— les 2 dernières enfin ont accouché spontanément. Nous avons voulu avoir chez elles une idée des troubles du rythme cardiaque fœtal en période expulsive.

Le détail des cas cliniques est rapporté dans le tableau n° 5.

Nous insisterons simplement sur les 11 parturientes ayant accouché sous anesthésie générale associée à la perfusion d'ocytociques.

— Il s'agit de 8 primipares et de 3 multipares (2e,3e,5e).

— Du point de vue des indications de la méthode d'accouchement dirigé, nous les diviserons en trois groupes :

1er groupe (7 parturientes) : surmenage maternel ou dystocie fonctionnelle de la deuxième moitié du travail.

2e groupe (2 parturientes) : souffrance fœtale aiguë de la deuxième moitié du travail.

3e groupe (2 parturientes) : épreuve du travail sous anesthésie générale et perfusion de syntocinon, pour bassin généralement rétréci.

METHODES

A. — CONDUITE DE L'EXPERIMENTATION

Chez les 11 parturientes ayant accouché sous anesthésie générale et perfusion d'ocytociques, la conduite de l'expérimentation a été la suivante :

— la parturiente est installée en salle d'opération (où se trouve l'appareillage de monitoring) dès que la dilatation cervicale atteint 4 cm.

— au préalable l'appareillage a été étalonné, tant en ce qui concerne la pression amniotique que la fréquence cardiaque fœtale instantanée. (Ceci pour éviter en présence de la malade une manipulation d'appareils qui pourrait la troubler psychologiquement).

— Les capteurs sont immédiatement mis en place. L'enregistrement des deux paramètres (pression, fréquence cardiaque fœtale) commence.

— Cet enregistrement va se poursuivre jusqu'à l'extraction fœtale.

— Dès la décision d'anesthésie générale associée à la perfusion d'ocytociques, mise en place de l'amnioscope pour prélèvement d'un échantillon de sang fœtal sur le cuir chevelu. Prélèvement de l'échantillon. Mesure du pH actuel. Pour des raisons diverses, ce prélèvement n'a pu être réalisé dans les 11 cas considérés.

N°	AGE	PARITE	BASSIN	ANTECEDENTS OBSTETRICAUX	DUREE GROS SEMAINES	DEROULEMENT GROSSESSE	INDICATION
1	19	I	Normal	0	42	Normal	Agitation
2	26	III	BGR	2 Extractions instrumentales	42	Normal	Epreuve du travail
3	24	II	Normal	1 Extraction instrumentale	42	Tuberculose rénale traitée	Agitation - Refus d'expulsion
4	20	I	Normal	0	40	Normal	Surmenage maternel
5	19	I	Normal	0	42	Normal	Dystocie fonctionnelle
6	26	V	Normal	1 Extraction 2 gros enfants | 1 mort-né 1 dcd 3e j.	44	Prédiabète	Dystocie fonctionnelle Souffrance fœtale aiguë 2e moitié du travail
7	19	I	Normal	0	42	Normal	Surmenage maternel
8	24	I	Normal	0	41	Normal	Dystocie fonctionnelle
9	20	I	Normal	0	36	Normal	Souffrance fœtale Syndrome grippal maternel
10	16	I	Normal	0	38	Dysgravidie gémellaire	Eclampsie
11	23	I	Normal	0	42	Normal	Agitation Refus d'expulsion
12	23	II	Normal	1 acc.	40	Normal	Surmenage maternel
13	20	I	BGR	0	42	Normal	Epreuve du travail
14	43	II	Normal	1 acc.		Normal	—
15	21	I	Normal	0	42	Normal	—

TABLEAU n° 5

— Prémédication par l'atropine (1/2 mg injecté par voie intraveineuse).

— Anesthésie générale au pentothal (éventuellement potentialisé par 10 ou 20 mg de Valium intraveineux).

— Mise en place d'une perfusion intraveineuse de syntocinon (10 unités diluées dans 250 ml de sérum glucosé isotonique), dont le rythme est contrôlé par une pompe électrique à débit variable.

— Ajustement de l'anesthésie générale et du débit de perfusion au cas clinique considéré (l'anesthésique est réinjecté à la demande et la perfusion débute au rythme de 16 mu/mn mais est modifiée en plus ou en moins selon la réponse utérine).

— A dilatation complète, tête sur le plancher : épisiotomie et extraction par spatules de Thierry.

— A la naissance : clampage du cordon avant le premier mouvement respiratoire du nouveau-né. 20 cm de cordon sont conservés entre deux pinces. La veine et une artère ombilicales sont cathétérisées pour la mesure du pH actuel artériel et veineux.

— Sur le nouveau-né : établissement d'un score d'Apgar à la première et à la cinquième minute.

L'ensemble des données techniques est rapporté dans le tableau n° 6.

— Au 8e jour l'enfant est examiné par le pédiatre du service. Cet examen pédiatrique a été standardisé selon un schéma directement inspiré de l'école de Montevideo.

Schéma de l'examen pédiatrique au 8e jour :

1 — Examen général

— poids, taille, circonférence crânienne, circonférence thoracique;
— peau : cyanose, ictère, autres éléments;
— ongles;
— tissu cellulaire sous-cutané;
— faciès;
— tête : sutures, fontanelles;
— oreilles, nez, bouche, pharynx;
— cou;
— thorax, respiration;
— examen cardiaque, pouls fémoraux;
— abdomen, appareil génital;
— colonne, extrémités, articulations;
— signes de dysmaturité.

N°	DILATATION DEBUT (cm)	POSITION	ALTITUDE	DUREE (mm)	DOSES PENTOTHAL (cg)	DOSES VALIUM (mg)	DOSES SYNTOCINON (milli-unités/mn)
1	DC	OIDP	Engagée	20	20	10	36
2	7	OIDP	Fixée	30	50	20	16- 9 mn 36- 9 mn 56-12 mn
3	DC	OIGA	Engagée	8	20	10	0
4	7	OIGA	Engagée	13	30	20	16
5	6	OIDA	Engagée	18	25	10	16
6	6	OIGA	Fixée	29	20	20	16-21 mn 36- 8 mn
7	8	OIDP	Engagée	16	20	20	16
8	6	OIGA	Engagée	28	80	0	16-15 mn 36- 7 mn
9	8	OIGA	Engagée	12	45	0	16- 4 mn
10	6	OIGA	Engagée	40	55	0	16-14 mn 36- 8 mn 56- 7 mn 76- 6 mn
11	DC	OIGA	Engagée	5	55	0	0
12	9	OIGA	Engagée	8	65	0	16
13	6	OIDP	Fixée	40	35	10	16-24 mn 8- 1 mn
14							
15							

TABLEAU

EXTRACTION	EPISIOTOMIE	POIDS gr	TAILLE cm	APGAR 1 mn	APGAR 5 mn
Spatules	+	3150	50	8	10
Césarienne		3570	52	10	10
Spatules	+	3370	52	8	10
Spatules	+	3120	51	5	10
Spatules	+	3140	50	6	9
Spatules	0	3040	50	3	6
Spatules	+	3300	51	9	10
Spatules	+	3370	48	7	10
Spatules	0	2180	44	4	7
Spatules	+	2350 3070	50 50	9 10	10 10
Spatules	+	3420	48	10	10
Spatules	0	3225	49	10	10
Césarienne		3050	50	5	10
Spontané	0	3200	50	10	10
Spontané	0	3340	49	10	10

2 — Examen neurologique

— qualité du cri, état de la conscience;
— mouvements de la tête;
— réflexe de succion, réflexe de déglutition, points cardinaux;
— position des pupilles au repos, taille des pupilles, mouvements oculaires, réaction des pupilles à la lumière, réflexe rétino-palpébral, réflexe naso-palpébral, fond d'œil;
— activité motrice, mouvement des extrémités, réponse à la traction;
— préhension palmaire, préhension plantaire, réflexe rotulien, clonus du pied, réflexe cutané plantaire, appui plantaire et redressement, enjambement, marche automatique, réflexe de retrait (stimulus nociceptif plantaire);
— réflexe de Moro;
— transillumination du crâne.

B. — EXPLOITATION DES TRACES DE MONITORING

Les courbes de pression amniotique et de fréquence cardiaque fœtale instantanée ont été exploitées selon la méthode et la nomenclature de Caldeyro-Barcia.

1° Pression amniotique

En ce qui concerne la pression amniotique nous avons comparé 5 paramètres enregistrés avant, puis pendant « l'anesthésie-perfusion » *

a) *Fréquence théorique de chaque contraction en 10 mn.*

Le calcul se fait pour chaque contraction en mesurant la période en sec. qui sépare l'acmé de la contraction considérée et l'acmé de la précédente. La période est ensuite rapportée à 10 mn, soit 600 sec. On obtient ainsi le chiffre de fréquence théorique de la contraction en 10 mn.

Exemple : période entre contraction n° 1 et n° 2 : 120 sec.

Fréquence théorique de la contraction n° 2 : $\frac{600}{120} = 5$ par 10 mn.

---

* Au cours de notre exposé, le terme « anesthésie-perfusion » correspondra toujours à l'anesthésie au pentothal associée à la perfusion intraveineuse d'ocytociques.

Cette fréquence ne peut évidemment pas se calculer pour la première contraction du tracé.

b) *Tonus de base.*

Il s'agit de la pression amniotique la plus basse mesurée entre deux courbes de contractions. Le tonus exprimé en mm de mercure se lit directement sur le tracé dans la période interphasique qui précède la contraction.

c) *Intensité de la contraction.*

Il s'agit de la pression maxima enregistrée à l'acmé de la contraction, de laquelle on soustrait la valeur du tonus de base. Elle est exprimée en mm de mercure et se lit directement sur le tracé.

d) *Activité utérine.*

Il s'agit du produit de l'intensité de la contraction par sa fréquence théorique en 10 minutes. Elle s'exprime pour chaque contraction en unités Montevideo.

e) *L'indice de résistance cervicale.*

Il rend compte de la progression de la dilatation cervicale pendant une période déterminée de l'accouchement en fonction du travail utérin, c'est-à-dire de la somme des intensités des contractions pendant cette période. Il s'exprime par la formule suivante :

$$\text{IRC} = \frac{\text{Dil. initiale} + \text{Dil. finale}}{2} \times \frac{\text{Trav. utérin}}{\text{Gain de dilat.}} \times \frac{1}{1\,000}$$

2° Fréquence cardiaque fœtale instantanée.

a) *Fréquence cardiaque basale.*

C'est la fréquence cardiaque fœtale moyenne en tenant compte seulement des accélérations et des ralentissements dus aux oscillations rapides.

b) *Bradycardies transitoires en relation avec les contractions utérines :* Dips.

Il en existe de deux types qui sont différenciés par le décalage en secondes entre l'acmé de la contraction et celui de la bradycardie.

— la Dip I est en principe synchrone de la contraction. De toute manière, son décalage est inférieur à 20 sec. (fig. n° 7).

— la Dip II par contre a un décalage compris entre 20 et 60 sec. par rapport à l'acmé de la contraction (fig. n° 8).

FIG. n° 7. — Photo d'une Dip I.
Canal inférieur : courbe de pression amniotique.
Canal supérieur : courbe de fréquence cardiaque fœtale instantanée.
Vitesse de déroulement du papier : 1 mm/sec.

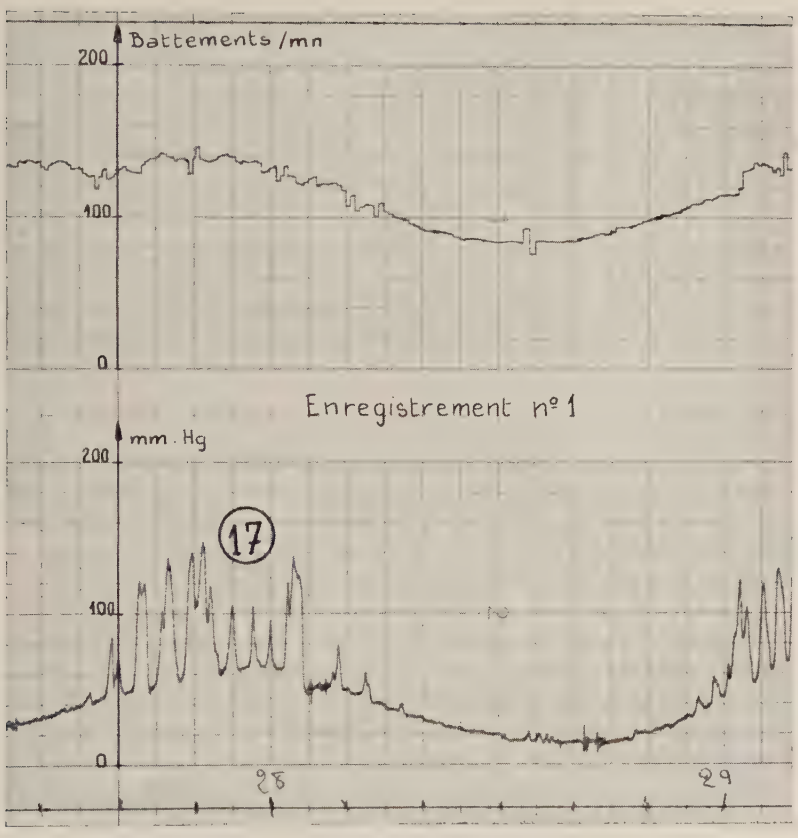


FIG. n° 8. — Photo d'une Dip II.

Canal inférieur : courbe de pression amniotique (contraction avec efforts expulsifs).

Canal supérieur : courbe de fréquence cardiaque fœtale instantanée.

Vitesse de déroulement du papier : 1 mm/sec.

Nous rappellerons que pour Caldeyro-Barcia les Dips I ne représentent qu'un phénomène réflexe d'origine vagale (équivalent d'un réflexe oculo-cardiaque) alors que les Dips II ont pour origine une anoxie fœtale et traduisent donc un phénomène de souffrance.

Sur nos tracés nous avons fait une étude systématique des Dips et nous avons conservé pour l'exposition de nos résultats, d'une part la somme de leurs amplitudes avant et pendant « l'anesthésie-perfusion » et d'autre part le pourcentage des contractions entraînant leur apparition.

c) *Ralentissements transitoires et rapides ou Spikes.*

Ce sont des bradycardies de courte durée (quelques sec.) non provoquées par les contractions utérines (fig. n° 21, p. 91).

Nous en avons fait une étude systématique. Nous rapporterons le nombre total de Spikes avant et sous « anesthésie-perfusion », mais surtout il nous a paru intéressant d'évaluer le nombre moyen de tels accidents ramené à une interphase.

d) *Accélérations transitoires.*

Ce sont des tachycardies de durée relativement courte (de l'ordre de 15 à 20 sec.) indépendantes des contractions.

Là encore nous en avons calculé le nombre avant et pendant « l'anesthésie-perfusion » et nous en avons évalué le nombre par interphase.

C. — METHODES D'ANALYSE STATISTIQUE

Nous avons soumis à une étude statistique les 5 paramètres suivants : fréquence des contractions en 10 mn, tonus de base, intensité des contractions, activité utérine, fréquence cardiaque fœtale basale.

Pour les 5 paramètres, l'étude statistique a été identique :

— dans un premier temps, calcul des moyennes et des écarts-type avant et sous « anesthésie-perfusion » (pour chaque enregistrement).

— dans un deuxième temps, comparaison des moyennes. Dans ce but nous avons d'abord utilisé dans tous les cas le test de Student. Pour certains paramètres, nous aboutissions à une impossibilité de comparaison à cause de la trop grande différence des variances. Pour ces cas, nous avons refait une comparaison selon le test de Mann-Whitney.

Pour toutes les conclusions statistiques que nous retrouverons dans les résultats, le test employé sera indiqué par une initiale correspondante.

RESULTATS

A. — PRESSION AMNIOTIQUE

L'étude des courbes de pression amniotique n'a pu être réalisée que dans 10 cas sur les 11 accouchements sous « anesthésie-perfusion ».

Le 11e cas était une grossesse gémellaire bi-amniotique dont la seconde poche des eaux est restée intacte jusqu'à l'expulsion du premier jumeau. Malgré un cathéter parfaitement inséré dans la cavité utérine, il nous a été impossible d'obtenir une courbe de pression satisfaisante.

a) FREQUENCE DES CONTRACTIONS EN 10 MINUTES (AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 7 et la fig. n° 9.

Analyse

— dans l'ensemble les valeurs sont homogènes avant « l'anesthésie-perfusion ». Elles le sont encore plus pendant.

— la fréquence des contractions en 10 mn peut paraître élevée puisque, dans la majorité des cas, les chiffres se situent entre 5 et 6.

— dans 8 cas sur 10 il n'y a pas de variation statistiquement significative de la fréquence.

— dans les deux derniers cas, par contre, il existe une augmentation significative de cette fréquence.

Discussion

— L'homogénéité est surtout nette sous « anesthésie-perfusion », parce que dans trois cas (obs. 6, 9 et 12) il existait une bradysystolie qui a été corrigée par la méthode d'accouchement dirigé.

— La fréquence peut paraître élevée, mais il ne faut pas perdre de vue que, d'une part nous nous trouvons toujours dans la seconde moitié du travail, que, d'autre part, la fréquence varie peu avant et sous « anesthésie-perfusion ». La fréquence élevée ne peut donc être imputable à la méthode.

— Ceci se confirme d'ailleurs dans le fait que 8 fois sur 10 cette fréquence n'a pas varié statistiquement et que cette variation n'est apparue que dans 2 cas de bradysystolie.

NUMERO DES ENREGISTREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION		SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		COMPARAISON STATISTIQUE DES MOYENNES
	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	
1	5,70	1,90	6,90	1,90	Pas de différence significative (S)
2	6,15	1,87	5,51	1,13	Pas de différence significative (S)
4	4,74	2,72	4,97	1,04	Pas de différence significative (M. W.)
5	5,26	0,82	5,40	2,64	Pas de différence significative (M. W.)
6	3,06	0,69	5,50	1,70	$p < 0,05$ (M. W.)
7	6,05	0,83	6,17	1,30	Pas de différence significative (S)
8	6,08	3,31	6,12	1,11	Pas de différence significative (M. W.)
9	3,70	0,67	6,14	2,48	Pas de différence significative (M. W.)
12	3,53	0,64	4,62	1,00	$p < 0,01$ (S)
13	4,40	0,54	5,11	0,70	Pas de différence significative (S)

TABLEAU n° 7. — Fréquence théorique de chaque contraction en 10 mn. Dans les cases de résultats statistiques :

(S.) = test de Student.

(M. W.) = test de Mann-Whitney.

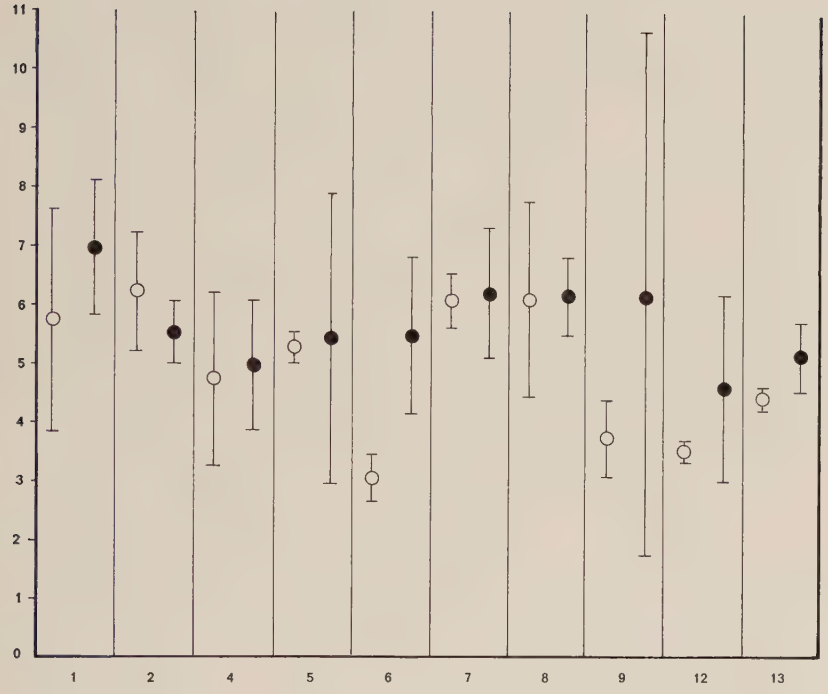


Fig. n° 9. — Graphique de fréquence des contractions en 10 mn.

Abscisses : numéros des enregistrements.

Ordonnées : valeurs de la fréquence.

Cercles clairs : valeurs moyennes avant « anesthésie-perfusion ».

Cercles sombres : valeurs moyennes sous « anesthésie-perfusion ».

De part et d'autre des valeurs moyennes : intervalles de confiance de coefficient de sécurité 95 %.

— *Au vu de ces résultats statistiques on peut conclure qu'une « anesthésie-perfusion » constamment contrôlée par les données cliniques et les prises de pressions intra-utérines ne crée pas de tachysytolie et corrige les bradysystolies.*

b) TONUS DE BASE (VALEURS AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Analyse

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 8 et la fig. n° 10.

— Il n'existe pas, comme pour la fréquence des contractions en 10 minutes, une homogénéité des résultats.

— Dans 4 cas (obs. 5, 7, 8 et 12) il n'existe aucune différence significative entre les valeurs moyennes de tonus au cours des deux périodes de l'accouchement considérées.

— Dans un cas (obs. 2) la différence est significative dans le sens d'une chute sous « anesthésie-perfusion ».

— Dans 5 cas enfin (obs. 1, 4, 6, 9 et 13) elle devient significative dans le sens d'une hypertonie.

— Si l'on adopte, comme l'école de Montevideo, le chiffre de 12 mm de mercure comme tonus physiologique maximum, nous remarquons dans nos observations :

3 hypertonies dont 2 très nettes (obs. 7 et 8) avant tout début de direction du travail.

6 hypertonies dont 4 très nettes (obs. 4, 6, 7 et 8) sous « anesthésie-perfusion ».

Discussion

L'hétérogénéité des résultats, même en début d'enregistrement, nous paraît devoir être rapprochée du fait qu'il ne s'agissait pas d'accouchements normaux. La lecture du tableau n° 5, p. 54, nous permet de constater que 6 d'entre eux comportaient une dystocie fonctionnelle.

Il est certain que la présence, après application de la méthode de direction du travail, de 6 hypertonies sur 10 accouchements paraît excessive. On pourrait conclure que la perfusion de syntocinon, même à des doses physiologiques (16 mu/mn en moyenne), est susceptible de déclencher une hypertonie utérine. L'analyse de nos observations nuance cette opinion. On remarquera en effet que, sur les 6 hypertonies, 3 existaient avant « l'anesthésie-perfusion ». Il ne reste que 2 cas où un tonus normal est devenu pathologique (obs. 6 et 13). Quant à

NUMERO DES ENREGISTREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION		SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		COMPARAISON STATISTIQUE DES MOYENNES
	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	
1	3,30	1,70	15	8	$p < 0,05$ (M. W.)
2	11	3	8	1,60	$p < 0,05$ (M. W.)
4	13	3,5	25	11	$p < 0,05$ (M. W.)
5	7	2	8	1	Pas de différence significative (S)
6	9	4	21	8	$p < 0,05$ (M. W.)
7	21	12	16,5	4	Pas de différence significative (M. W.)
8	19	12	21	11	Pas de différence significative (S)
9	7	1	10	2	$p < 0,05$ (M. W.)
12	8	4,4	8,5	2,5	Pas de différence significative (S)
13	8	2	15	6	$p < 0,05$ (M. W.)

TABLEAU n° 8. — Tonus de base (mm Hg).

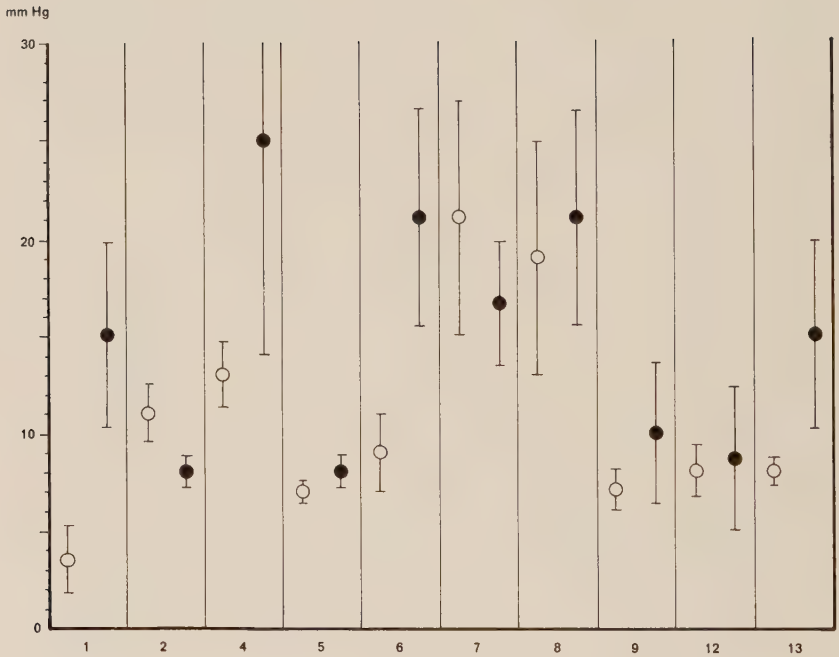


Fig. n° 10. — Graphique du tonus de base.

Abscisses : numéros des enregistrements.

Ordonnées : valeurs de tonus (mm Hg).

Cercles clairs : valeurs moyennes avant « anesthésie-perfusion ».

Cercles sombres : valeurs moyennes sous « anesthésie-perfusion ».

De part et d'autre des valeurs moyennes : intervalles de confiance de coefficient de sécurité 95 %.

l'interprétation de l'observation 1, elle est difficile, car un tonus moyen de 3,3 mm de mercure dans la 2e partie du travail doit paraître suspect. On ne peut exclure l'éventualité d'une erreur technique.

Enfin dans 4 cas où le tonus était normal (obs. 2, 5, 9 et 12), il l'est resté.

On peut conclure que l'anesthésie générale associée à la perfusion d'ocytociques, pour répondre à une question que les auteurs se posent depuis longtemps, ne nous paraît pas susceptible de corriger une hypertonie. Il semble aussi que le risque d'hypertonie existe en cours d'application de cette méthode.

D'autre part, étant donné les variations de sensibilité individuelle, l'utilisation de doses physiologiques d'ocytociques n'évite pas obligatoirement l'élévation anormale du tonus. Ceci amène, bien sûr, une remarque : toute « anesthésie-perfusion » doit être surveillée de façon très stricte et si possible par moyens électroniques, car l'hypertonie est parfois difficile à contrôler cliniquement. Nous ouvrons ici une parenthèse : cette surveillance nous semble de même nécessaire au cours des perfusions d'ocytociques sans anesthésie générale, car dans ces cas-là l'hypertonie est souvent encore plus difficile à déceler.

c) INTENSITE DES CONTRACTIONS (VALEUR AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 9 et la fig. n° 11.

Analyse

- — On retrouve ici une bonne homogénéité des résultats.
- — Les valeurs moyennes d'intensité de contractions sont toutes physiologiques aussi bien avant que sous « anesthésie-perfusion ».
- — Dans 9 cas sur 10 cette méthode n'a pas entraîné de différence statistiquement significative des moyennes.
- — Une seule fois (obs. 8) s'est produit un accroissement significatif de l'intensité.

Discussion

Bien que 6 accouchements sur 10 aient été l'objet d'une dystocie fonctionnelle, aucun ne comportait d'hypersystolie. On peut, au contraire, considérer que dans 3 cas (obs. 4, 5 et 8), pour une seconde partie du travail, nous étions en présence d'une hyposystolie.

Dans aucun cas « l'anesthésie-perfusion » n'a créé d'hypersystolie. La seule observation où l'on ait constaté un accroisse-

NUMERO DES ENREGISTREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION		SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		COMPARAISON STATISTIQUE DES MOYENNES
	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	
1	46	11	48	12	Pas de différence significative (S)
2	40	10	42	9	Pas de différence significative (S)
4	33	14	39	11	Pas de différence significative (S)
5	33	9	30	7	Pas de différence significative (S)
6	47	18	37	9	Pas de différence significative (S)
7	38	15	44	10	Pas de différence significative (S)
8	31	12	44	14	$P < 0,05$ (S)
9	39	5	47	14	Pas de différence significative (M. W.)
12	68	12	68	7	Pas de différence significative (S)
13	53	14	61	12	Pas de différence significative (S)

TABLEAU n° 9. — Intensité des contractions (mm Hg).

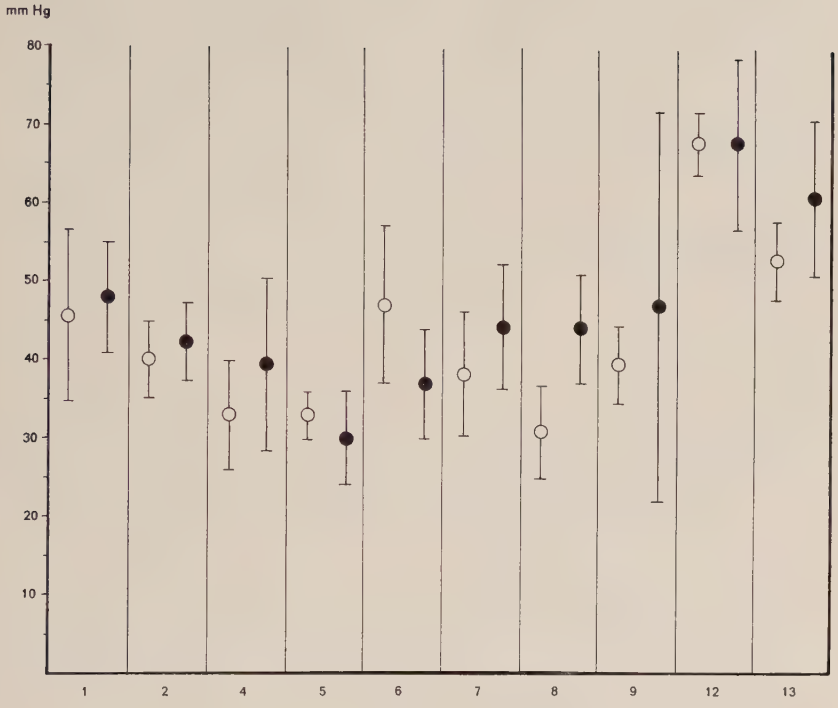


Fig. n° 11. — Graphique d'intensité des contractions.

Abscisses : numéros des enregistrements.

Ordonnées : valeurs d'intensité (mm Hg).

Cercles clairs : valeurs moyennes avant « anesthésie-perfusion ».

Cercles sombres : valeurs sous « anesthésie-perfusion ».

De part et d'autre des valeurs moyennes : intervalles de confiance de coefficient de sécurité 95 %.

ment significatif de l'intensité des contractions (dans les limites physiologiques) est celle où cette intensité était la plus basse (obs. 8). On peut donc confirmer les constatations empiriques faites par l'école toulousaine avant l'utilisation des moyens modernes de surveillance du travail dans « l'anesthésie-perfusion ». *La rapidité de la dilatation obtenue par cette méthode n'est pas explicable par l'obtention d'un « maximum de puissance », mais, nous semble-t-il, par un « minimum de résistance ».*

Ne peut-on faire ici justice du reproche trop souvent fait à cette méthode d'être un accouchement forcé ?

d) ACTIVITE UTERINE (VALEUR AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 10 et la fig. n° 12.

Analyse

— Les résultats avant toute direction du travail sont relativement hétérogènes. Ils deviennent par contre nettement homogènes sous « anesthésie-perfusion » (dans 8 cas sur 10 les valeurs sont comprises entre 196 et 316 unités Montevideo).

— Toutes les valeurs se situent dans les limites physiologiques définies par Caldeyro-Barcia.

— Dans 5 observations l'application de « l'anesthésie-perfusion » n'a entraîné aucune différence statistiquement significative des moyennes (obs. 1, 2, 4, 5 et 9).

— Dans les 5 autres cas l'élévation de l'activité utérine a été significative (obs. 6, 7, 8, 12 et 13).

Discussion

Ce paramètre nous paraît essentiel à étudier, car il est le témoin véritable de l'action ocytocique de la méthode de direction de travail.

Ses valeurs confirment l'analyse faite plus haut des deux paramètres (fréquence et intensité des contractions) dont il représente le produit.

Aux doses de syntocinon que nous employons, « l'anesthésie-perfusion » n'augmente que modérément l'activité utérine et toujours dans des limites physiologiques.

Nous pourrions reprendre intégralement à ce propos les conclusions que nous avons déjà données, dans le paragraphe précédent, sur l'intensité des contractions.

NUMERO DES ENREGISTREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION		SOUS-ANESTHESIE-PERFUSION		COMPARAISON STATISTIQUE DES MOYENNES
	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	
1	257	45	351	139	Pas de différence significative (M. W.)
2	238	67	232	66	Pas de différence significative (S)
4	139	50	196	80	Pas de différence significative (S)
5	168	34	157	27	Pas de différence significative (S)
6	141	48	207	84	$p < 0,05$ (S)
7	195	54	271	89	$p < 0,001$ (S)
8	157	58	272	96	$p < 0,001$ (S)
9	147	15	314	197	Pas de différence significative (M. W.)
12	237	39	315	87	$p < 0,001$ (S)
13	230	61	316	97	$p < 0,01$ (S)

TABLEAU n° 10. — Activité utérine (unités Montevideo).

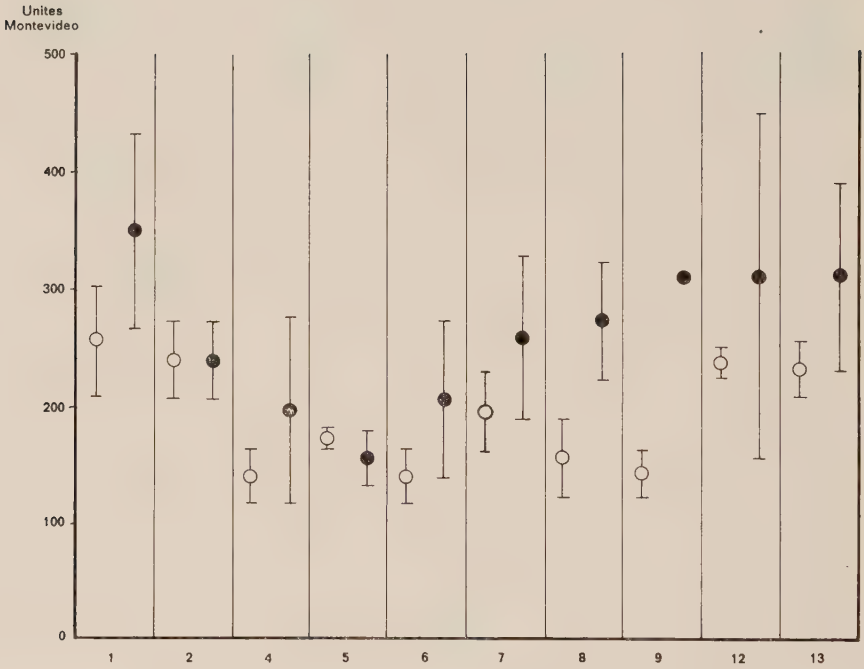


Fig. n° 12. — Graphique d'activité utérine.

Abscisses : numéros des enregistrements.

Ordonnées : valeurs d'activité utérine (unités Montevideo).

Cercles clairs : valeurs moyennes avant « anesthésie-perfusion ».

Cercles sombres : valeurs moyennes sous « anesthésie-perfusion ».

De part et d'autre des valeurs moyennes : intervalles de confiance de coefficient de sécurité 95 %.

L'intervalle de confiance n'a pas été représenté pour l'enregistrement n° 9 car il est trop important pour être inclus dans le graphique.

e) INDICE DE RESISTANCE CERVICALE (AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Il n'a pu être calculé que dans 7 cas. Dans les 3 cas restants, nous ne l'avons pas retenu, soit parce que « l'anesthésie-perfusion » a été appliquée à dilatation quasi complète, soit parce que la dilatation n'avait pas été évaluée par le même obstétricien tout au long de l'accouchement.

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 11 et la fig. n° 13. Les résultats sont parfaitement homogènes puisque dans les 7 cas on a noté une chute nette de cet indice.

L'importance de cette constatation nécessite cependant de faire quelques remarques qui nuanceront nos conclusions.

L'indice de résistance cervicale n'est jamais qu'un index. Dans son évaluation entre un paramètre, la dilatation, qui pour le moment n'est mesurable que semi-quantitativement car inaccessible à l'enregistrement électronique.

Toutefois nous rappellerons le fait que nous avons uniquement retenu les cas où la progression de la dilatation a été surveillée par le même obstétricien. Ceci nous permet de penser que le calcul de l'indice de résistance cervicale constitue un index significatif de la dilatation, résultante de deux forces contraires, la résistance du col et la contraction utérine.

Il nous paraît donc ici confirmé une fois de plus que le facteur antispasmodique de la méthode de direction du travail est au moins aussi important que le facteur ocytocique.

B. — FREQUENCE CARDIAQUE FŒTALE INSTANTANEE

L'étude des courbes de fréquence cardiaque fœtale a pu être réalisée dans la totalité des 11 accouchements conduits selon notre méthode de direction du travail.

a) FREQUENCE CARDIAQUE FŒTALE BASALE (AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 12 et la fig. n° 14.

Analyse

— Avant l'application de la méthode d'accouchement dirigé, les valeurs moyennes sont homogènes sauf dans deux cas :

1 bradycardie (obs. 7 F. C. F. B. moyenne 107 batt/mn),

1 tachycardie (obs. 9 F. C. F. B. moyenne 170 batt/mn).

NUMERO DES ENREGIS-TREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION			SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		
	DILATA-TION INI-TIALE	DILATA-TION FINALE	I.R.C.	DILATA-TION INI-TIALE	DILATA-TION FINALE	I.R.C.
4	4	8	0,85	8	11	0,74
5	4	6	3,49	6	11	0,35
6	5	6	3,88	6	11	0,57
7	6	8	1,51	8	11	1,10
8	5	6	2,85	6	11	1,18
12	5	9	4,14	9	11	1,35
13	5	6	8,66	6	11	1,42

TABLEAU n° 11. — Indice de résistance cervicale.

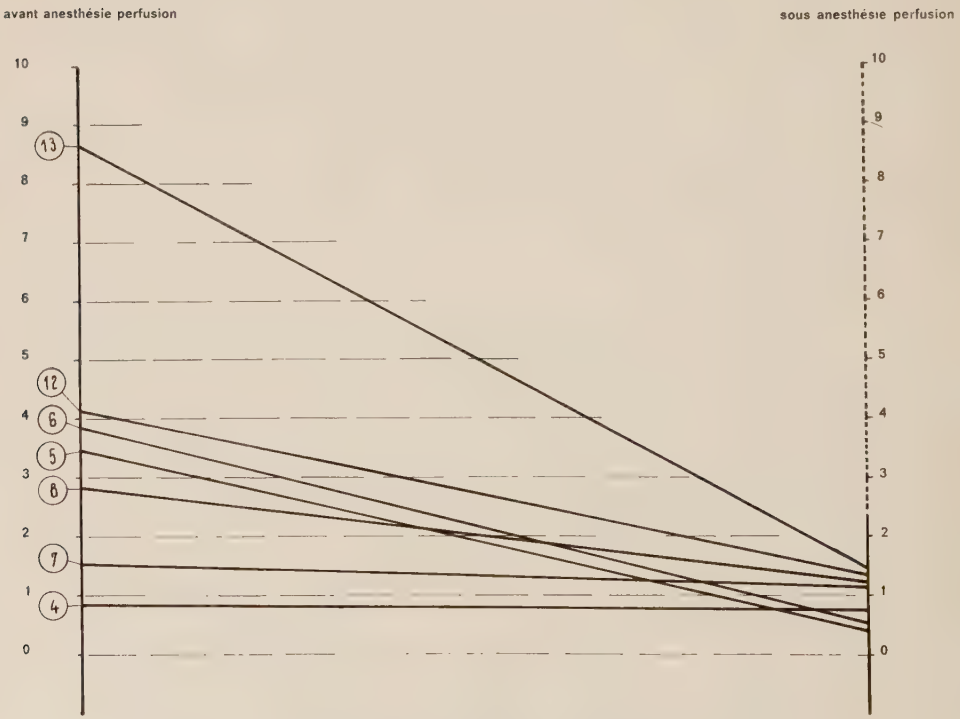


FIG. n° 13. — Graphique des indices de résistance cervicale.
Les chiffres circonscrits par des cercles représentent les numéros des enregistrements.

NUMERO DES ENREGISTREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION		SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		COMPARAISON STATISTIQUE DES MOYENNES
	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	VALEURS MOYENNES	ECARTS TYPE	
1	153	3	133	8	$p < 0,05$ (M. W.)
2	149	7	162	3	$p < 0,05$ (M. W.)
4	133	2	124	7	$p < 0,05$ (M. W.)
5	140	4	144	6	Pas de différence significative (S)
6	139	8	166	4	$p < 0,05$ (M. W.)
7	107	14	147	8	$p < 0,001$ (S)
8	143	10	167	8	$p < 0,001$ (S)
9	170	3	172	1	Pas de différence significative (M. W.)
10	146	8	152	5	$p < 0,05$ (M. W.)
12	149	15	132	5	$p < 0,01$ (S)
13	144	9	180	5	$p < 0,001$ (S)

TABLEAU n° 12. — Fréquence cardiaque fœtale basale (batt/mn).

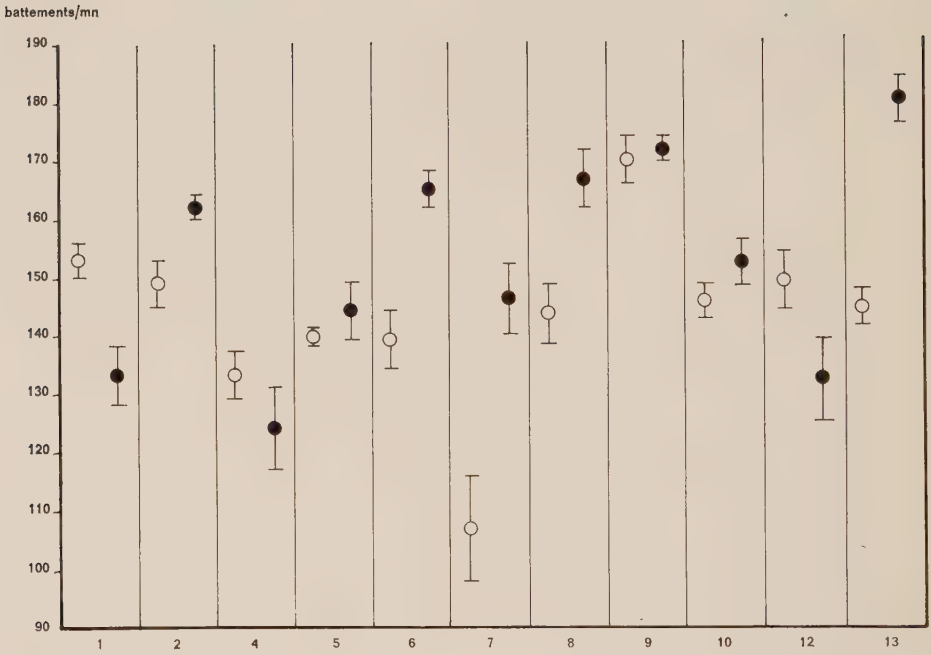


Fig. n° 14. — Graphique de fréquence cardiaque fœtale basale.

Abscisses : numéros des enregistrements.

Ordonnées : valeurs de F. C. F. B. (batt./mn).

Cercles clairs : valeurs moyennes avant « anesthésie-perfusion ».

Cercles sombres : valeurs moyennes sous « anesthésie-perfusion ».

De part et d'autre des valeurs moyennes : intervalles de confiance de coefficient de sécurité 95 %.

— Par contre, sous « anesthésie-perfusion », les résultats perdent leur homogénéité et ceci est dû au fait que, 6 fois, la fréquence s'est accrue de façon statistiquement significative, alors que 3 fois, la différence s'est faite en sens inverse.

— Pendant la direction du travail on retrouve 5 tachycardies anormales (obs. 2, 6, 8, 9 et 13) mais aucune bradycardie.

Discussion

Nous rappellerons, étant donné leur importance dans la discussion, 2 constatations de Caldeyro-Barcia (30) :

— lorsque la fréquence cardiaque fœtale basale dépasse 155 battements/minute, il y a suspicion d'hypoxie fœtale.

— la valeur moyenne de la fréquence cardiaque basale chez les enfants qui naîtront avec un score d'Apgar compris entre 1 et 6, est de 165 battements/mn.

Etant donné la disparité de nos résultats, il est difficile de tirer des conclusions définitives de l'étude de la fréquence cardiaque basale.

Remarquons simplement que dans 5 cas, sous « anesthésie-perfusion », cette fréquence dépassait 155 battements/mn mais que l'une de ces tachycardies préexistait à l'application de la méthode (obs. 9). Enfin dans les 4 cas restants, 3 fois l'accélération du rythme est modérée puisqu'elle ne dépasse pas 165 battements/mn.

Par contre, la bradycardie anormale qui existait avant « l'anesthésie-perfusion » (obs. 7) a été corrigée par l'installation de celle-ci. Si l'on considère que cet enfant présentait en pleine phase bradycardique un pH actuel à 7,26, on peut se demander si les limites retenues par Caldeyro-Barcia et qui sont basées sur une étude statistique ne font pas l'objet d'exceptions possibles.

Quoi qu'il en soit on peut affirmer que dans la majorité des cas, « l'anesthésie-perfusion » est tachycardisante pour le fœtus. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir plus loin sur ce problème.

b) ETUDE DES DIPS I (AVANT ET SOUS ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 13 et les fig. n° 15 et n° 16.

NUMERO DES ENREGIS-TREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION			SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		
	NOMBRE DE DIPS	SOMME DES AMPLI-TUDES	% DE CON-TRAC-TIONS AVEC DIPS I	NOMBRE DE DIPS	SOMME DES AMPLI-TUDES	% DE CON-TRAC-TIONS AVEC DIPS I
1	0	0	0	0	0	0
2	5	174	31,2	2	90	13,3
4	0	0	0	0	0	0
5	25	1 560	83,3	2	92	28,7
6	2	86	15,1	8	726	80
7	1	16	9	1	60	12,5
8	1	24	6,6	0	0	0
9	3	290	60	4	334	100
10	0	0	0	0	0	0
12	1	60	3,1	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0

TABLEAU n° 13. — Dips I.

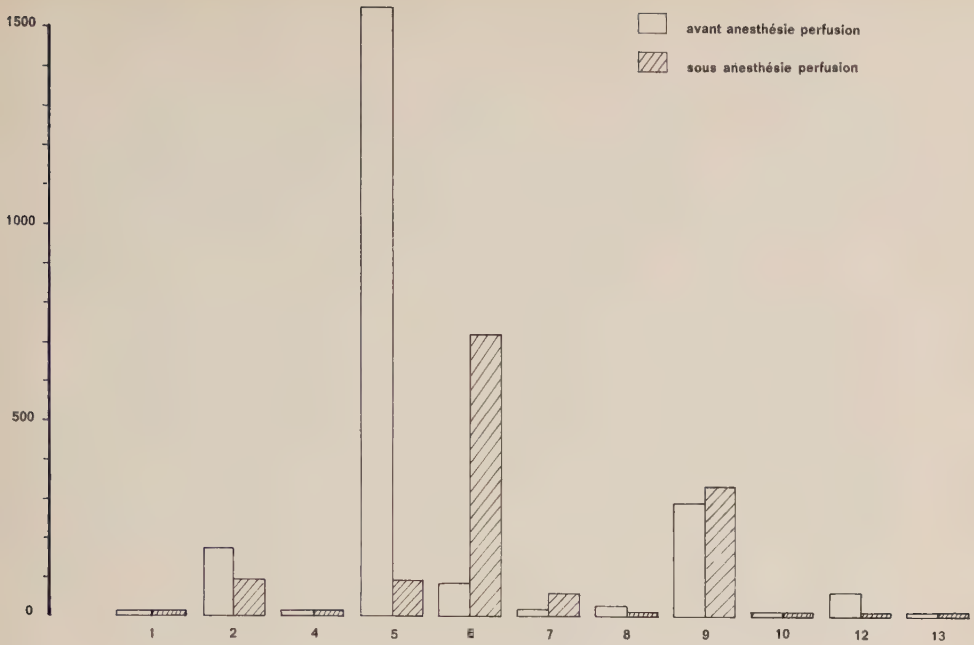


FIG. n° 15. — Somme des amplitudes des Dips I (avant et sous « anesthésie-perfusion »)
Chiffres horizontaux : numéros des enregistrements
Echelle verticale : valeurs des amplitudes (batt/mn)

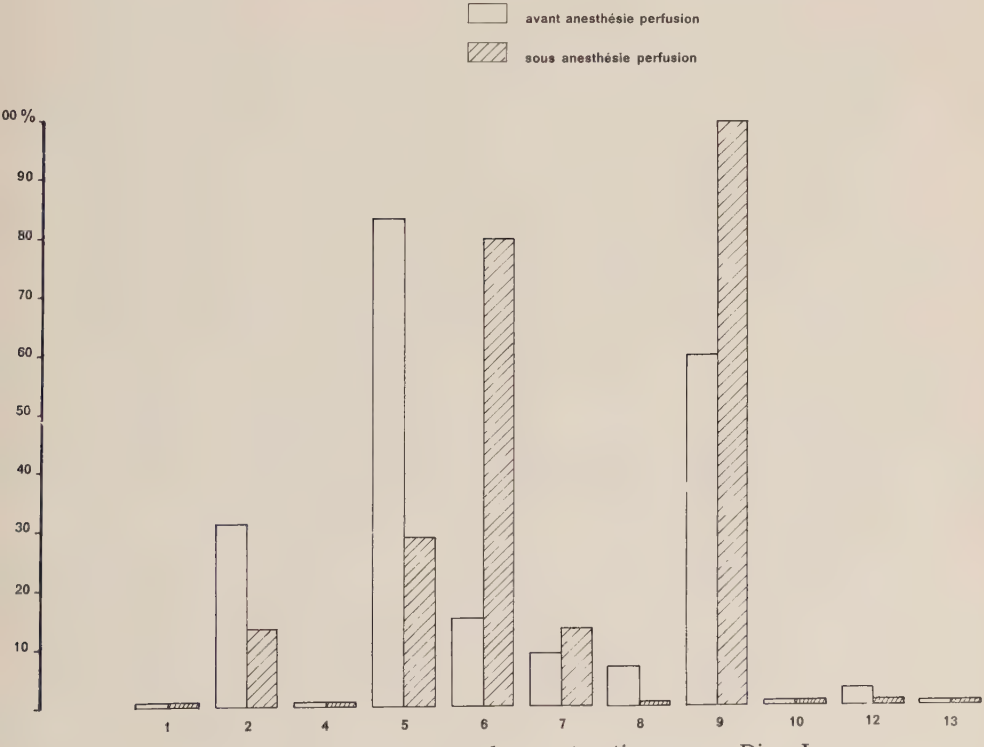


FIG. n° 16. — Pourcentage des contractions avec Dips I.
Chiffres horizontaux : numéros des enregistrements
Echelle verticale : pourcentage des contractions avec Dips I

Analyse

— En ce qui concerne le nombre et la somme des amplitudes des Dips I on ne note dans 5 observations (obs. 1, 4, 7, 10 et 13) aucune modification des valeurs avant et sous « anesthésie-perfusion ».

— Dans 4 cas (obs. 2, 5, 8 et 12) les chiffres ont diminué sous direction du travail.

— Dans 2 cas enfin (obs. 6 et 9) la modification s'est faite en sens inverse mais l'augmentation est restée modérée.

Le pourcentage des contractions entraînant l'apparition d'une Dip I nous a paru intéressant à retenir car les durées d'enregistrement avant et sous « anesthésie-perfusion » sont souvent très différentes. Cependant les variations de pourcentage sont parallèles aux variations du nombre et de la somme des amplitudes des Dips I puisque :

— dans 4 cas le pourcentage reste inchangé;

— dans 4 cas il diminue;

— dans les 3 cas restants il augmente, mais modérément.

Discussion

Nous rappellerons que pour Caldeyro-Barcia la Dip I ne revêt pas la signification d'une anoxie. On semble admettre actuellement 2 sortes de Dips I, celles en rapport avec une circulaire du cordon et celles en rapport avec une hyperpression sur les fontanelles fœtales. Cette Dip I pourrait d'ailleurs ne pas être dénuée de conséquences pathologiques car il a été démontré qu'une hyperpression sur la tête des fœtus de cobayes et de brebis entraînait une chute du débit carotidien (112).

L'absence d'augmentation des Dips I sous « anesthésie-perfusion » (tant sur le plan du nombre, que sur la somme des amplitudes et du pourcentage des contractions entraînant une Dip I) apparaît très nettement dans nos enregistrements.

La plupart des cas ne comportant pas de circulaire du cordon, ce fait montre bien que la pression sur la tête fœtale n'est pas accrue par notre méthode. Ceci corrobore d'ailleurs nos résultats sur la mesure des intensités de contractions (non augmentées) et de l'indice de résistance cervicale (abaissé).

Nous noterons que les 2 seuls cas où les Dips I ont été accrues de façon notable (obs. 6 et 9) représentent des observations de souffrance fœtale préexistante à « l'anesthésie-perfusion » dont elle constituait d'ailleurs l'indication.

Enfin l'observation 5 qui comporte le plus grand nombre de Dips I correspond à une triple circulaire du cordon.

c) ETUDE DES DIPS II (AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 14 et les fig. n° 17 et n° 18.

Analyse

— Le nombre et la somme des amplitudes des Dips II ont varié dans le même sens :

dans 3 cas (obs. 8, 10 et 13) les chiffres ont été inchangés sous « anesthésie-perfusion ».

dans 5 cas (obs. 2, 5, 6, 9 et 12) ils ont diminué notablement.

dans 3 cas (obs. 1, 4 et 7) ils ont augmenté mais cette augmentation est surtout nette dans l'observation 1 sur laquelle nous reviendrons.

— Nous avons expliqué à propos des Dips I pourquoi le pourcentage des contractions suivi d'une Dip était intéressant à étudier, nous n'y reviendrons pas.

— Nous constatons que ce pourcentage a été inchangé dans 3 cas, abaissé dans 4 cas, et accru dans 4 cas.

Discussion

Nous rappellerons que la Dip II est considérée non seulement par Caldeyro-Barcia mais encore par la plupart des auteurs comme un signe d'hypoxie fœtale.

La lecture de nos résultats montre à l'évidence que notre méthode n'est pas génératrice de Dips II, donc d'anoxie fœtale.

Ce fait qui apparaît à l'examen d'ensemble est encore plus net quand on rentre dans les détails. En ce qui concerne les accroissements de Dips II, ils ont toujours été minimes, que ce soit dans le nombre, la somme des amplitudes ou le pourcentage des contractions suivies d'une Dip. Une exception, l'observation 1 où le nombre des Dips II est passé de 0 à 11, l'amplitude de 0 à 478 battements/mn, le pourcentage des contractions de 0 à 85 %. Dans l'interprétation de ces résultats il nous paraît essentiel de noter que tout l'enregistrement sous « anesthésie-perfusion » a coïncidé avec des efforts expulsifs chez la mère.

En ce qui concerne la diminution des Dips II, celle-ci est nette dans 3 cas sur 5 (obs. 2, 5 et 12). Il est intéressant de noter que dans les deux autres cas (obs. 6 et 9), où la baisse des Dips II a été modérée, on avait affaire à 2 souffrances fœtales.

Ceci est en parfait accord avec la règle adoptée par l'école toulousaine dans le traitement de la souffrance fœtale aiguë de la deuxième moitié du travail (utilisation de « l'anesthésie-perfusion ») (58).

NUMERO DES ENREGIS-TREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION			SOUS ANESTHESIE		
	NOMBRE DE DIPS	SOMME DES AMPLI-TUDES	% DE CON-TRAC-TIONS AVEC DIPS II	NOMBRE DE DIPS	SOMME DES AMPLI-TUDES	% DE CON-TRAC-TIONS AVEC DIPS II
1	0	0	0	11	478	85
2	7	374	43,6	0	0	0
4	0	0	0	1	32	16,6
5	4	224	13,3	1	64	14,3
6	6	726	46,1	4	140	40
7	0	0	0	1	20	12,5
8	0	0	0	0	0	0
9	1	96	20	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	16	634	50	1	30	25
13	0	0	0	0	0	0

TABLEAU n° 14. — Dips II.

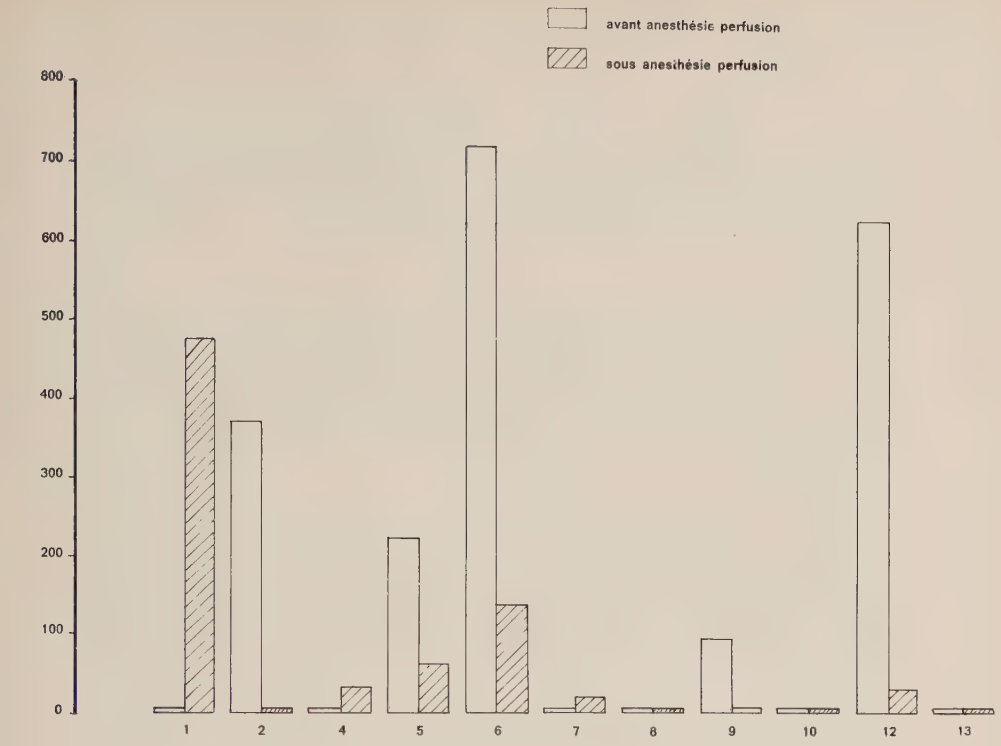


FIG. n° 17. — Somme des amplitudes des Dips II.
Chiffres horizontaux : numéros des enregistrements
Echelle verticale : valeurs des amplitudes (batt/mn)

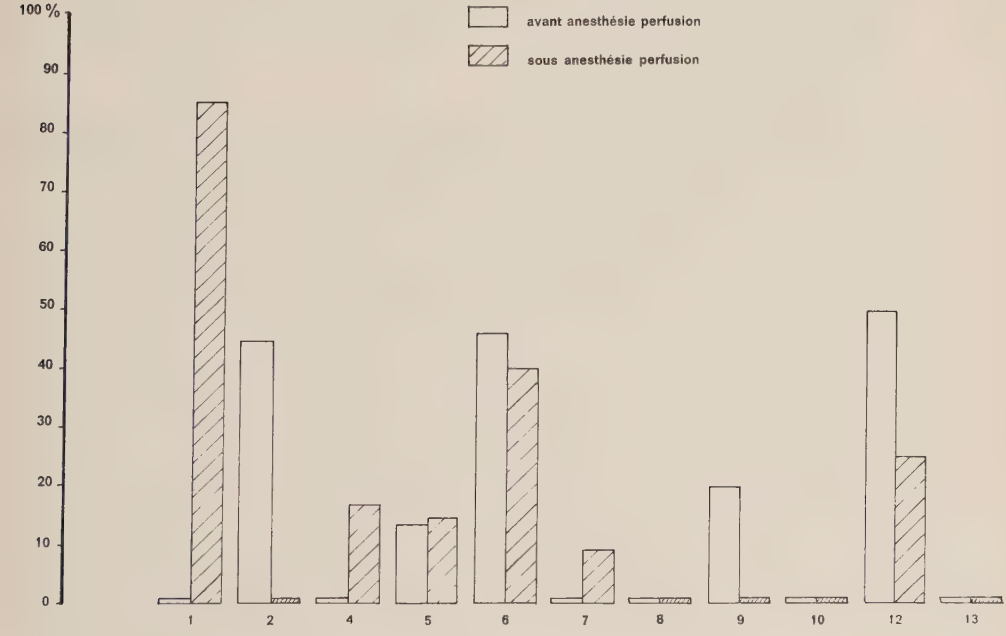


FIG. n° 18. — Pourcentage des contractions avec Dips II.
Chiffres horizontaux : numéros des enregistements
Echelle verticale : pourcentage des contractions avec Dips II

d) ETUDE DES ACCELERATIONS TRANSITOIRES ET DES SPIKES (AVANT ET SOUS « ANESTHESIE-PERFUSION »).

Les résultats sont rapportés dans les tableaux n° 15 et n° 16 et les fig. n° 19 et n° 20.

Analyse

— *La disparition en quasi-totalité des accélérations transitoires et des spikes sous « anesthésie-perfusion » apparaît nettement à la lecture des résultats.* Ceci aboutit à un aplatissement important du rythme cardiaque fœtal (fig. n° 21 et n° 22, p. 91).

Discussion

L'étude de ces accidents rapides du rythme cardiaque fœtal n'a pas grand intérêt, dans l'état actuel de nos connaissances, pour le dépistage d'une anoxie fœtale. En effet pour Caldeyro-Barcia il n'existe aucune relation entre ces troubles rapides du rythme et l'état du fœtus *in utero.*

Par contre, sur le plan physiologique et pharmacodynamique, cette étude est d'un intérêt majeur car elle amène à aborder le problème des facteurs de régulation permanents ou occasionnels du rythme cardiaque fœtal. Ici encore nous voudrions rappeler les constatations de Caldeyro-Barcia (104) : l'injection d'atropine au fœtus *in utero* fait disparaître ces variations rapides du rythme et entraîne donc un aplatissement du tracé. On peut en conclure que ces variations sont dues à des modifications brèves du tonus vagal. De plus, l'injection d'atropine entraîne une tachycardie fœtale.

L'étude des fig. n° 21 et n° 22 montre que, sous anesthésie, il y a diminution, ou même disparition, des spikes et des accélérations transitoires.

Nous avons d'ailleurs remarqué, au cours de tous nos enregistrements, que l'injection de pentothal à la mère était suivie, après un temps de latence de l'ordre de 90 secondes, d'une tachycardie fœtale avec aplatissement du tracé. Cet aspect est transitoire, mais se reproduit en cas de nouvelle injection de l'anesthésique. Si l'on veut être schématique, on peut dire qu'il existe deux sortes de modifications du rythme fœtal en cours de travail : celles qui ont une signification pathologique parce que dues à une anoxie, et celles qui n'ont pas de signification pathologique, du moins immédiate (certaines de ces dernières peuvent être d'origine pharmacodynamique, c'est par exemple l'injection d'atropine au fœtus).

Les modifications du rythme cardiaque fœtal, après injection de pentothal à la mère, traduisent-elles une anoxie ou l'action directe de la drogue sur la circulation fœtale ? Nous poursuivons

NUMERO DES ENREGIS-TREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION			SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		
	NOMBRE D'IN-TERPHA-SES	NOMBRE TOTAL D'A.T.	NOMBRE D'A.T. PAR INTER-PHASE	NOMBRE D'IN-TERPHA-SES	NOMBRE TOTAL D'A.T.	NOMBRE D'A.T. PAR INTER-PHASE
1	7	0	0	13	0	0
2	16	1	0,09	16	2	0,12
4	5	0	0	6	3	0,5
5	30	9	0,3	7	0	0
6	13	2	0,15	10	0	0
7	11	2	0,18	8	1	0,12
8	15	10	0,66	15	3	0,2
9	5	0	0	4	0	0
10	19	0	0	10	0	0
12	32	20	0,62	4	2	0,5
13	30	30	1	8	0	0

Tableau n° 15. — Accélérations transitoires.

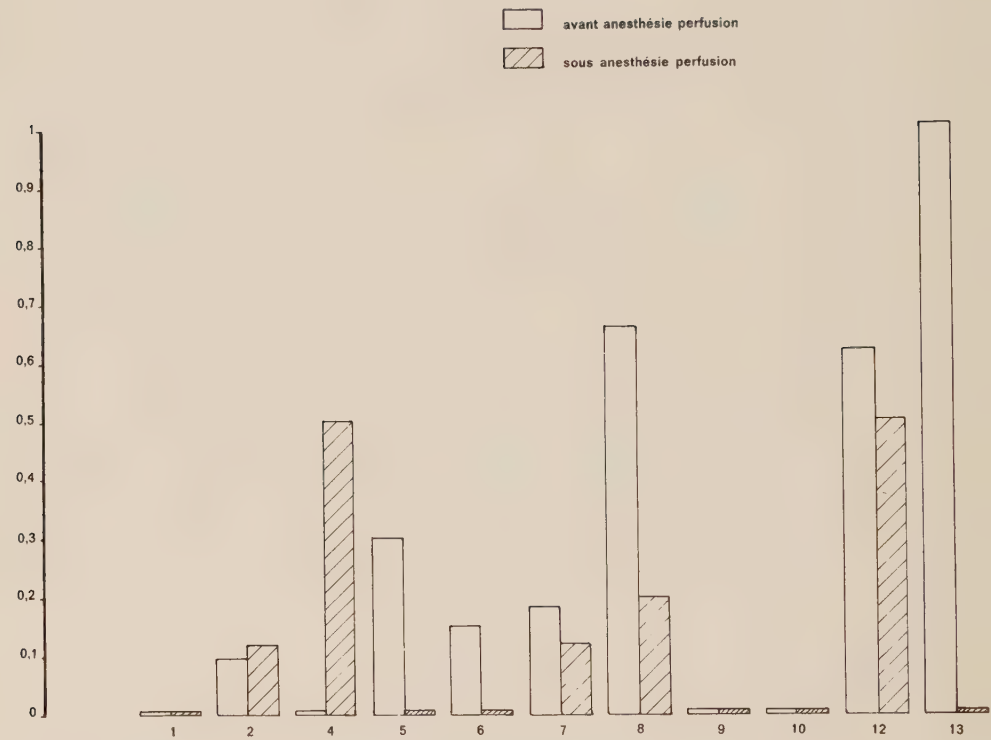


Fig. n° 19. — Nombres d'accélérations transitoires par interphase.
Chiffres horizontaux : numéros des enregistrements
Echelle verticale : nombres d'A. T. par interphase

NUMERO DES ENREGIS-TREMENTS	AVANT ANESTHESIE-PERFUSION			SOUS ANESTHESIE-PERFUSION		
	NOMBRE D'IN-TERPHA-SES	NOMBRE TOTAL DE SPIKES	NOMBRE DE SPIKES PAR INTER-PHASE	NOMBRE D'IN-TERPHA-SES	NOMBRE TOTAL DE SPIKES	NOMBRE DE SPIKES PAR INTER-PHASE
1	7	0	0	13	5	0,38
2	16	24	1,5	16	0	0
4	5	0	0	6	1	0,17
5	30	56	1,86	7	0	0
6	13	28	2,15	10	3	0,33
7	11	3	0,27	8	3	0,37
8	15	0	0	15	0	0
9	5	0	0	4	0	0
10	19	0	0	10	0	0
12	32	45	1,4	4	0	0
13	30	27	0,9	8	1	0,12

TABLEAU n° 16. — Spikes.

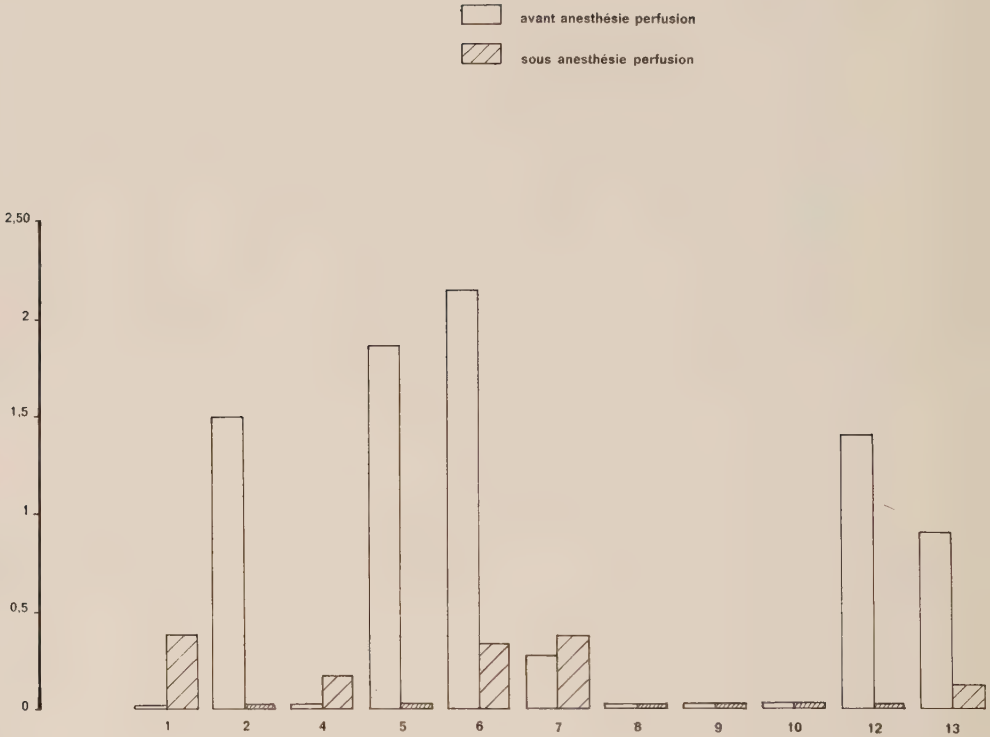


Fig. n° 20. — Nombres de Spikes par interphase.
Chiffres horizontaux : numéros des enregistrements
Echelle verticale : nombres de Spikes par interphase

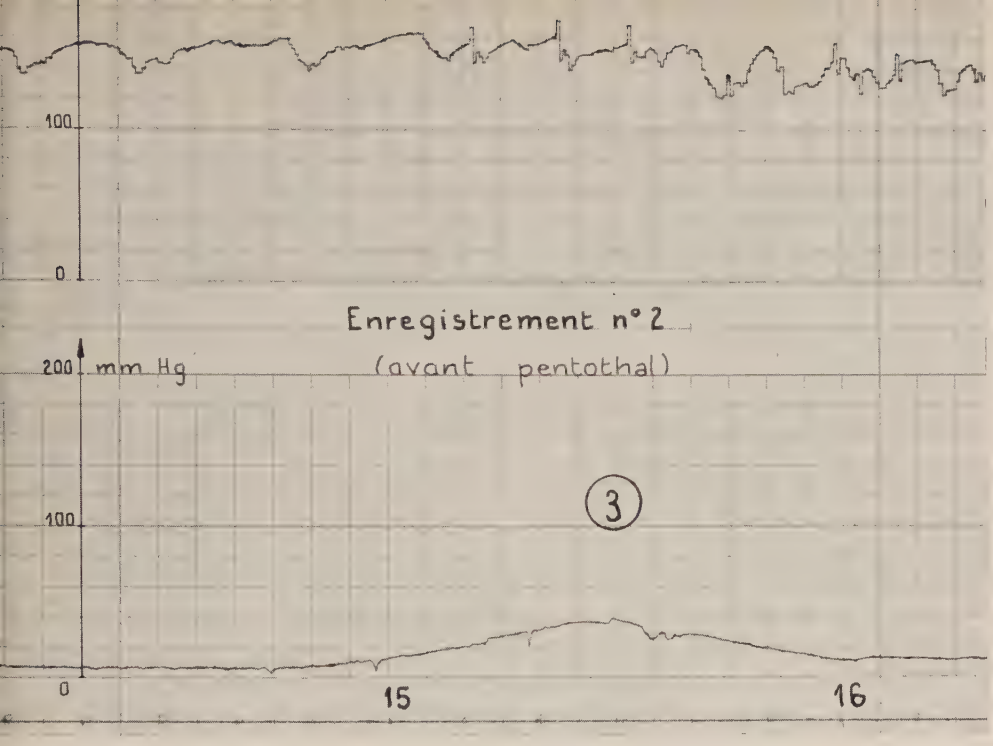
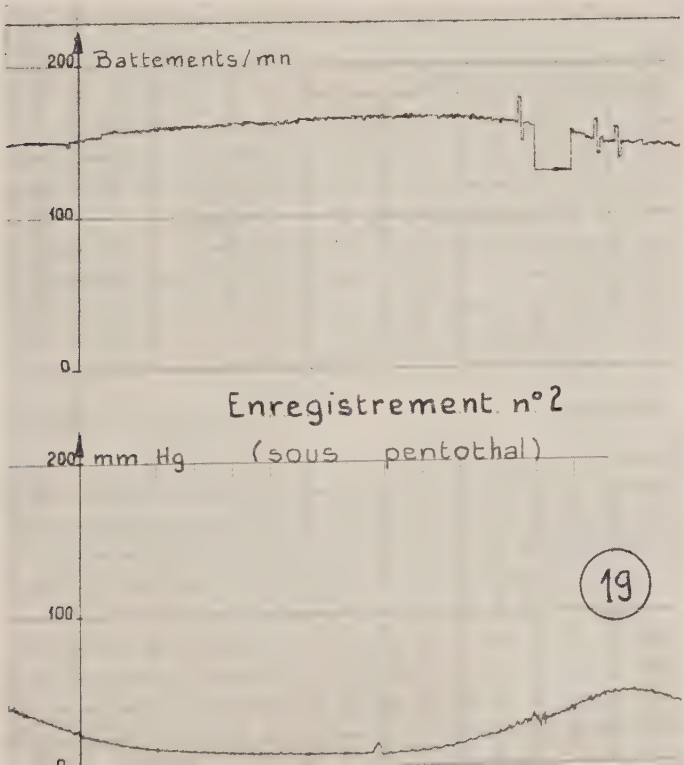


FIG. nos 21 et 22. — Photos d'un même enregistrement avant et sous « anesthésie-perfusion ».
Sur la fig. 21 (avant « anesthésie-perfusion ») : on note de nombreux Spikes.
Sur la fig. 22 (sous « anesthésie-perfusion ») : on note un rythme aplati.
Vitesse de déroulement du papier : 1 mm/seconde.



actuellement des recherches pour répondre à cette question. *Mais d'ores et déjà nous ferons remarquer que la tachycardie fœtale est le seul paramètre, parmi ceux étudiés, permettant de penser que « l'anesthésie-perfusion » constitue une agression sur le fœtus.* Cette constatation nous fait donc supposer que les modifications du rythme sous pentothal ne sont pas en rapport avec une anoxie fœtale mais sont d'origine pharmacodynamique.

C. — EQUILIBRE ACIDO-BASIQUE DU SANG FŒTAL (AVANT ET APRES APPLICATION DE « L'ANESTHESIE-PERFUSION »)

Dans 7 cas sur les 11 accouchements sous « anesthésie-perfusion », nous avons pu faire une étude comparative du pH actuel sur le sang du scalp immédiatement avant l'application de la méthode, et du pH actuel sur le cordon à la naissance.

Les résultats sont rapportés dans le tableau n° 17.

L'étude comparative du pH actuel avant et après l'application de « l'anesthésie-perfusion » confirme le fait que la méthode n'est pas génératrice d'acidose fœtale.

Les résultats sont superposables à ceux publiés par Esteban-Altirriba et Coll. (41). Ces auteurs ont étudié les variations du pH dans 31 accouchements effectués selon notre méthode, et dans 25 accouchements spontanés. Il n'existait de différences statistiquement significatives ni entre les pH avant et après « anesthésie-perfusion » ni entre les pH mesurés dans les deux groupes.

Il est intéressant, dans notre série, malheureusement trop courte, de discuter 2 cas :

— l'observation 5 : le pH était normal avant le début de « l'anesthésie-perfusion »; il est tombé dans la zone pathologique à la naissance. Ceci nous paraît devoir être imputé à une anoxie maternelle due à un bref incident anesthésique.

— l'observation 6 : il s'agissait d'une souffrance fœtale aiguë. Le pH à la naissance est très bas (7,00), mais il était déjà dans la zone pathologique (7,15) avant le début de « l'anesthésie-perfusion ».

D. — SCORES D'APGAR A LA NAISSANCE

Les résultats ont été rapportés dans le tableau n° 6, page 56-57.

Si l'on tient compte du fait que le score d'Apgar est légèrement faussé à la première minute chez les enfants dont les

N° DES OBSERVATIONS	pH ACTUEL (SANG DU SCALP) AVANT ANESTHESIE-PERFUSION	pH ACTUEL VEINE OMBILICALE	pH ACTUEL ARTERE OMBILICALE
5	7,33	—	7,16
6	7,15	—	7,00
7	7,26	7,21	7,19
9	7,42	7,39	7,28
10	1er Jumeau : 7,36	1er Jumeau : 7,36 2e Jumeau : 7,26	1er Jumeau 2e Jumeau : 7,25
11	7,42	7,36	7,33
12	—	7,40	7,39

TABLEAU n° 17. — pH actuels.

mères ont été anesthésiées, il apparaît à la lecture des résultats que tous les enfants, sauf 1 (obs. 6), étaient vigoureux à la cinquième minute. Ce fait clinique, connu depuis longtemps des auteurs toulousains, est tout à fait en accord avec les constatations tirées de la surveillance électronique et biologique de l'accouchement. Nous ferons remarquer que l'enfant de l'observation 6 (Apgar 6 à la cinquième mn) était en état de souffrance fœtale aiguë avant l'application de la méthode (pH 7,15).

E. — EXAMEN PEDIATRIQUE AU 8e JOUR DE LA VIE

Tous les enfants ont été examinés au 8e jour par le pédiatre du service (Dr P. Armengau). Ces examens ont été conduits selon le plan que nous avons indiqué au chapitre des Méthodes.

Nous avons retrouvé 1 fois une paralysie faciale périphérique gauche (obs. 8), mais on sait la fréquence d'un tel signe même après des accouchements spontanés.

1 fois (obs. 6) le pédiatre a découvert une absence de « marche automatique » alors que le reste de l'examen neurologique était normal. Tous les fonds d'œil étaient normaux.

Par contre, 1 enfant (obs. 9) est décédé 12 heures après la naissance. Il s'agissait d'un prématuré. L'accouchement était survenu au cours d'un syndrome grippal chez la mère à la 36e semaine d'aménorrhée. D'emblée il avait présenté des signes inquiétants pendant le travail (tachycardie à 170 batt/mn). Il était né avec un score d'Apgar de 4 à la 1re minute et de 7 à la 5e minute. Il est décédé 12 h après la naissance, au service des prématurés, dans un tableau de détresse respiratoire irréversible. Il semble que ce décès ne doive pas être imputé à la méthode d'accouchement mais bien à la prématurité.

L'ensemble des examens de ces enfants nous paraît confirmer une fois encore l'innocuité de notre méthode de direction du travail.

F. — ANALYSE RAPIDE DE 4 ENREGISTREMENTS SORTANT DU CADRE STRICT DE NOTRE EXPERIMENTATION.

1° Nous avons réalisé 2 enregistrements d'accouchements qui ont été terminés sous anesthésie générale au pentothal de courte durée, pour permettre une extraction instrumentale (obs. 2 et 11).

Sur ces tracés, nous n'avons noté rien de particulier, si ce n'est les mêmes modifications du rythme cardiaque fœtal 90 secondes après l'injection du barbiturique à la mère. *Ceci est inté-*

ressant à remarquer car, ici, le pentothal est seul en cause puisque non associé à une perfusion d'ocytociques.

2° Nous avons enfin réalisé 2 enregistrements d'accouchements spontanés en phase expulsive.

Comme l'école de Montevideo, nous avons noté des troubles du rythme cardiaque fœtal importants, provoqués par les contractions accompagnées d'efforts expulsifs. Pratiquement 100 % des contractions enregistrées pendant cette période entraînaient l'apparition de Dips I, de Dips II, ou encore plus souvent de Dips I suivies de Dips II. *Sans tirer des conclusions définitives d'une expérience trop limitée, cette constatation souligne les dangers éventuels d'une phase expulsive prolongée.*

CONCLUSION

Depuis 10 ans a été mise au point à Toulouse une technique de direction du travail par anesthésie générale au pentothal associée à une perfusion intraveineuse de syntocinon. Notre but a été de vérifier au moyen des méthodes modernes de surveillance fœtale (monitoring, étude de l'équilibre acido-basique du sang fœtal) ce qui avait été établi par l'expérience clinique sur un grand nombre d'accouchements, à savoir l'innocuité de cette technique obstétricale.

Dans ce but, nous avons pratiqué chez 11 parturientes un enregistrement continu de la pression amniotique et de la fréquence cardiaque fœtale instantanée, avant, puis pendant l'application de cette méthode. Nous avons d'autre part fait une étude comparative de l'équilibre acido-basique du sang fœtal, là encore avant toute direction du travail, puis à la naissance. Enfin nous avons soumis les 11 enfants à des tests cliniques systématiques, à la naissance (score d'Apgar) et au 8e jour de la vie. Les conclusions que nous pouvons tirer de cette expérimentation sont les suivantes :

L' « anesthésie-perfusion » bien conduite ne crée ni tachysystolie ni hypersystolie.

Elle n'augmente que modérément l'activité utérine qui reste toujours dans les limites physiologiques définies par Caldeyro-Barcia.

Elle n'est par contre pas susceptible de corriger une hypertonie utérine préexistante, mais au contraire peut créer certaines phases hypertoniques. Le tonus interphasique nous paraît donc devoir être surveillé très attentivement au cours de tels accouchements.

Enfin elle abaisse dans tous les cas l'indice de résistance cervicale, ce qui démontre son effet antispasmodique.

Donc, en ce qui concerne le paramètre « pression amniotique », on en arrive à la conclusion que la perfusion de syntocinon associée à l'anesthésie générale au pentothal réalise un accouchement « au minimum de puissance ».

Sur le plan du rythme cardiaque fœtal, cette méthode entraîne, dans la majorité des cas, des modifications dans le sens de la tachycardie et de l'aplatissement des courbes de fréquence. Comme d'autre part elle n'augmente ni le nombre ni l'amplitude des bradycardies, tant de type I que II, ces modifications nous paraissent davantage liées à une action pharmacodynamique de l'anesthésique qu'à un facteur anoxique fœtal. Ceci demandera cependant à être vérifié secondairement sur un plus grand nombre de cas.

Enfin l'étude de l'équilibre acido-basique du sang fœtal nous fait conclure que cette méthode n'est pas génératrice d'acidoses, d'autant que les enfants naissent vigoureux et qu'ils sont strictement normaux à l'examen clinique du 8e jour.

Cette surveillance électronique et biologique du fœtus dans l'accouchement sous anesthésie générale au pentothal associée à la perfusion intraveineuse d'ocytociques, confirme de façon tangible notre expérience clinique quant à l'innocuité de cette technique. Nous pouvons affirmer que, dans certains cas, elle constitue la meilleure solution à certains problèmes quotidiens de la deuxième moitié du travail, par exemple les dystocies fonctionnelles avec ou sans bassin limite, les souffrances fœtales aiguës, les accouchements où tout effort expulsif doit être évité.

Cependant avec la même conviction qui nous fait défendre l'intérêt de cette méthode, nous mettrons en garde contre les dangers auxquels elle expose, si l'on ne respecte pas ses impératifs. Comme dit Lacomme (88) : « En voulant diriger un accouchement on prend la responsabilité d'un directeur, et cela n'est pas à la portée des novices ». Cette responsabilité commence par la connaissance des impératifs de la « méthode toulousaine ». Nous voudrions revenir et insister sur quelques-uns d'entre eux :

— être un accoucheur de carrière,
— être parfaitement équipé (en cette matière la surveillance électronique et biologique du fœtus constitue une arme supplémentaire),
— pouvoir travailler avec un anesthésiste connaissant les problèmes particuliers à la méthode,
— ne l'appliquer que sur présentation du sommet, dans la seconde moitié du travail et jamais sur un utérus antérieurement opéré.

En ce qui concerne l'expérimentation exposée dans ce travail, elle est certes trop courte. Ceci provient du fait que nous avons fait le choix de la qualité au dépens de la quantité. Dans cet esprit nous avons choisi des techniques d'enregistrement qui n'étaient pas toujours les plus simples. Nous avons recherché

au contraire les techniques qui permettaient d'obtenir des résultats aussi proches que possible de la réalité.

De même dans l'interprétation des tracés, il nous a paru indispensable de quantifier tous les paramètres et de les livrer à l'analyse statistique.

Ceci constitue l'étape préliminaire obligatoire qui permettra de dégager d'une façon solide des critères à soumettre éventuellement au calcul automatique et à l'informatique.

Nous sommes conscients du nombre limité de nos cas et nous avons l'intention de pallier cette carence dans l'avenir.

APPENDICE

DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE

L'ensemble réalisé par l'équipe « Instrumentation Electronique » et destiné à la mesure du rythme cardiaque fœtal instantané se compose des sous-ensembles suivants : (fig. n° 23).

1 — Acquisition de l'Electrocardiogramme fœtal. — Ce sous-ensemble comporte :

— *Un Préamplificateur :* dont les caractéristiques essentielles sont : grand gain, large bande, haute différentialité. Au cours de l'expérimentation, ce préamplificateur a été disposé le plus près possible de la mère au niveau de la table d'accouchement (fig. N° 24). La sortie dissymétrique du préamplificateur est raccordée sous faible impédance à

— *Un Amplificateur* assurant une suppression de la composante continue du signal, la réjection des inductions à 50 Hz ainsi que l'amplification nécessaire pour compenser l'atténuation introduite par

— *Un Filtre* à bande étroite (2 Hz) et à flancs abrupts (40 dB/Octave)

A la sortie de ce sous-ensemble on dispose d'un signal électrique pour lequel le rapport $\frac{\text{Signal}}{\text{Bruit}}$ est considérablement amélioré.

2 — Traitement de l'Electrocardiogramme. — Il a pour but d'obtenir, pour chaque onde R fœtale, une impulsion synchrone calibrée. Ce résultat est obtenu à l'aide d'un traitement mettant en œuvre :

— *Une Détection :* qui permet d'une part d'asservir le gain de la chaîne au niveau du signal traité, d'autre part d'assurer une protection contre certains signaux parasites.

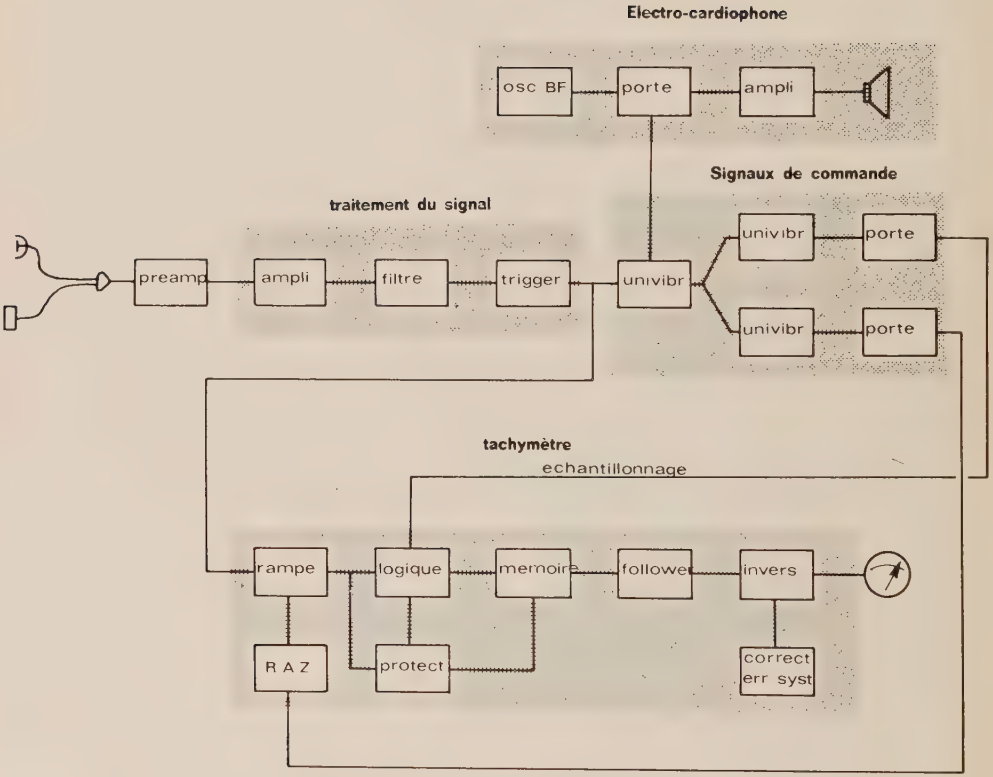


FIG. n° 23. — Bloc-Diagramme.

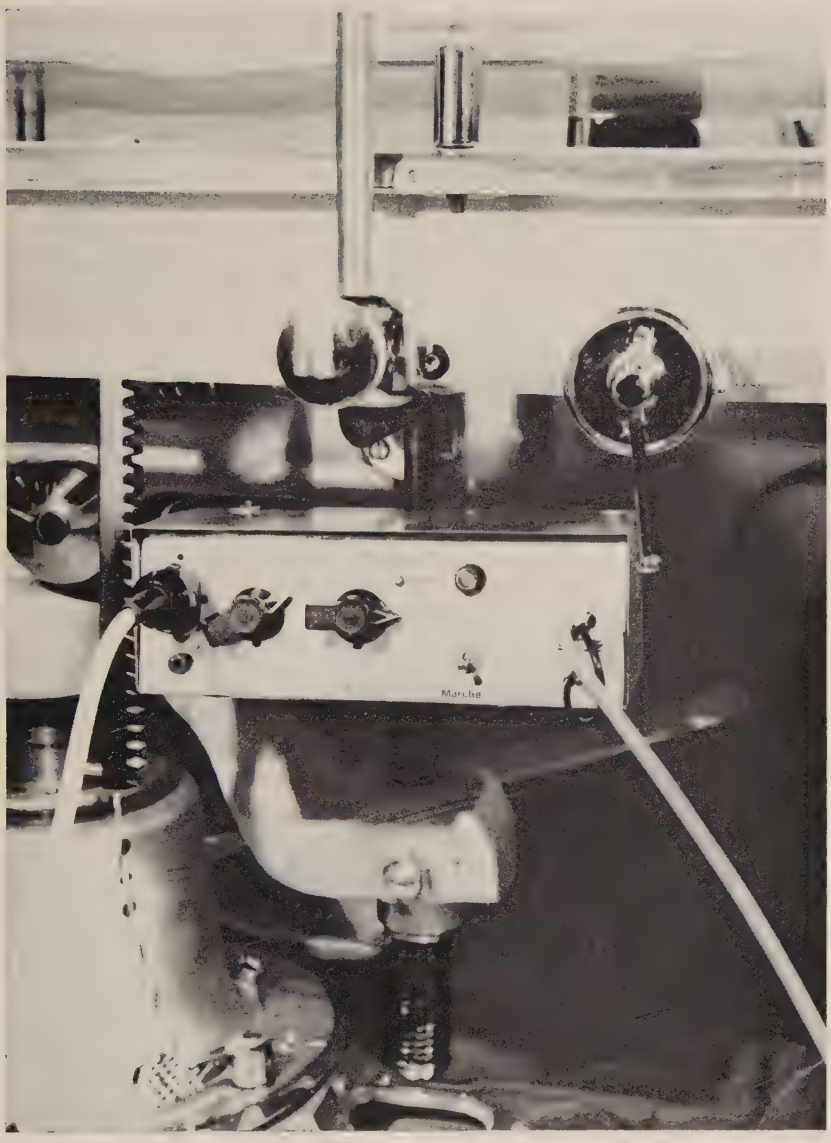


Fig. n° 24. — Photo du préamplificateur fixé à la table d'opération.

— *Un Trigger de Schmidt* fournit un signal calibré pour chaque onde R fœtale.

3 — Générateur de signaux de commande. — Il est constitué par trois *Monostables* — (durées 100 ms, 7 ms et 5 ms) qui, à partir du signal calibré, fournissent les impulsions nécessaires pour commander le Tachymètre (échantillonnage et remise à zéro de la rampe).

4 — Tachymètre. — Sa fonction est de mesurer l'intervalle de temps séparant deux ondes R successives et de maintenir la lecture pendant toute la durée de la mesure suivante.

— *Une rampe de tension* permet de transformer un laps de temps écoulé en une grandeur électrique.

— *Un système d'échantillonnage* fournit une tension proportionnelle à l'intervalle de temps séparant deux ondes R successives.

— *Une mémoire* conserve cette valeur tant qu'une nouvelle valeur n'est pas acquise.

— *Une logique* n'autorise l'échantillonnage que dans le cas où la mesure fournit une valeur comprise entre deux valeurs limites déterminées par la mesure précédente.

— *Un Inverseur analogique* effectue la conversion « Temps-Fréquence ». C'est à ce niveau qu'est assurée une correction de l'erreur systématique commise dans la mesure du temps.

A la sortie de l'inverseur on dispose d'une tension proportionnelle à la fréquence cardiaque instantanée exprimée en coups/mn. Cette grandeur analogique peut être :

— enregistrée sur papier (fig. N° 25)

— enregistrée sur bande magnétique

— transformée en une grandeur digitale en vue d'un traitement par ordinateur.

L'enregistrement magnétique a été le support des travaux exposés dans cette thèse.

5 — Electrocardiophone

La fonction de ce sous-ensemble est de fournir, pour chaque onde R fœtale un « top sonore ». Il permet, tout au long de l'accouchement, de s'assurer auditivement de la présence de l'Electrocardiogramme fœtal dans le signal recueilli.

Pour cela, le signal calibré disponible à la sortie du trigger de Schmidt en ouvrant une *porte*, relie un *oscillateur BF* à un *amplificateur*.

L'écoute des tops sonores peut se faire, soit à l'aide d'un *haut-parleur* soit encore sur *casque*.

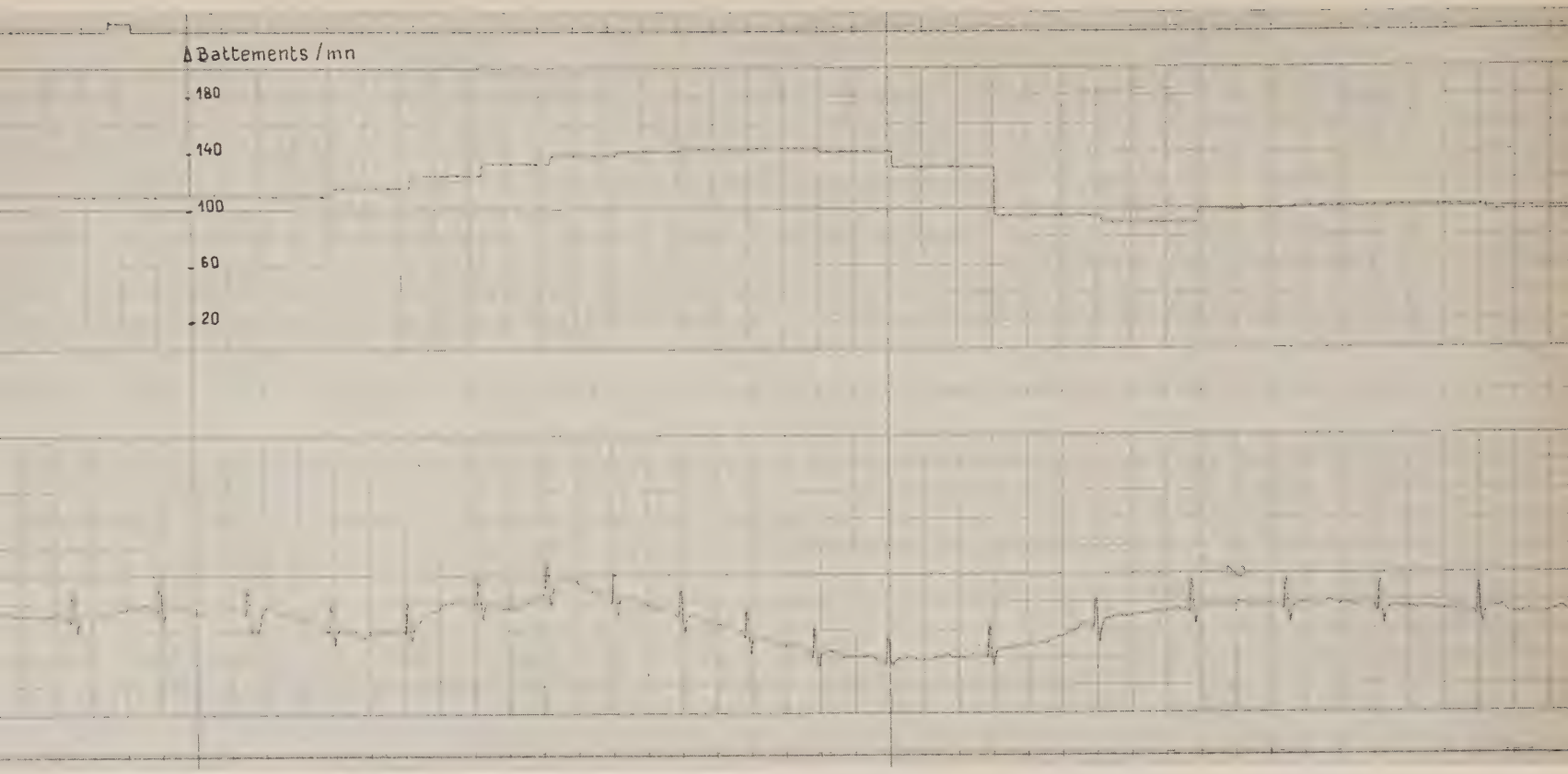


FIG. n° 25. — Photo d'un électrocardiogramme fœtal et de la fréquence fœtale instantanée correspondante.
Vitesse de déroulement du papier : 25 mm/seconde.

Vu le Président du Jury :

A. PONTONNIER.

Vu et permis d'imprimer

Toulouse, le 6 avril 1970

Le Doyen,

Président du Conseil transitoire de Gestion

G. LAZORTHES.

BIBLIOGRAPHIE

1 Alvarez H., Caldeyro-Barcia R. — Nueva tecnica para registrar la actividad contractil del utero humano gravido.
(*Arch. Gin. Obst.* 1948, 7, 7.)

2 Alvarez H., Caldeyro-Barcia R. — Contractility of the human uterus recorded by new methods.
(*Surg. Gynec. and Obstet.* 1950, 91, 1.)

3 Alvarez H., Caldeyro-Barcia R. — Uterine contractility in the third stage of labour.
(*Proc Roy. Soc. Med.* 1952, 45, 540.)

4 Apgar V. — Proposal for a new method of evaluation of the newborn infant.
(*Current. Res. Anesth. Analg.*, 1953, 32, 260.)

5 Apgar V., Holaday D. A., James L. S., Weisbort I. M., Berrien C. — Evaluation of the newborn infant.
(*Second report. J.A.M.A.* 1958, 168, 1985.)

6 Arto-Mediane F. — Estado actual del diagnostico de la hipoxia fetal intra parto.
(*Revista Espanola de Pediatria* 24, 140.)

7 Baux R., Ferrier Y., Bennet P., Pomarède R. et Tricoire J. — Données nouvelles sur le passage transplacentaire du pentothal et ses conséquences en anesthésie obstétricale.
(*Ann. Chir.*, 1958, 21-22, 1275.)

8 Becker R. F., Flannagan E., and King J. E. — The fate of offspring from mothers receiving sodium pentobarbital before delivery (A study in the guinea pig).
(*Newrology*, 1958, 8, 776.)

9 Bernstein P., and Mann H. — Clinical evaluation of the fetal E.C.G.
(*Amer. J. Obstet. Gyn.* 1942, 42, 21.)

10 Bertreux M. — Le passage transplacentaire des agents utilisés en anesthésie et réanimation.
(*Anesth. Analg.* 1955, 12, 97.)

11 Bieniarz J., Caldeyro-Barcia R. et coll. — Effectos de la hipotension artérial materna sobre el feto humano.
(*V^e Congres, Med. Uruguay* 1962, 4, 1819).

12 Bieniarz J., Fernandez-Sepulveda R. et Caldeyro-Barcia R. — Effects of maternal hypotension on the human fetus. Fetal heart rate in labour associated whith cord around the neck and toxemia
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1965, 92, 832.)

13 Blondheim S. H. — The technic of fetal E.C.G.
(*Amer. ûeart. J.* 1947, 34, 35.)

14 Boyd K. B., and Jones A. R. — Pentothal sodium terminal obstetrical anaesthesia.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1950, 59, 931.)

15 Bradfield A. — The vagal factor in fetal heart rate change. The effect of abdominal pressure.
(*Austral and New Zeeland J. Obstet. Gynec.* 1961, 1, 106.)

16 Brady J. P., James L. A., Baker M. A. — Heart rate changes in the fetus and newborn infant during labor, delivery, and the immediate neonatal period.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.*, 1962, 84, 1.)

17 Brady J., James L. S., Baker M. A. — Fetal electrocardiography studies. (Tachycardia as a sign of fetal distress.)
(*Amer J. Obstet. Gynec.* 1963, 86, 785.)

18 Bretscher J. et Saling E. — pH values in the human fetus during labour.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1967, 97, 906.)

19 Brodie B. B. et al. — The fate of thiopenthal in man and a method for its estimation in biological material.
(*J. Pharm. Exp. Ther.*, 1950, 98, 85.)

20 Buxton HSU. Barter. — Fetal E.C.G.
(*J.A.M.A.* 1963, 195, 441.)

21 Caldeyro-Barcia R., Alvarez, Poseiro. — « Contractions normales et anormales de l'utérus pendant l'accouchement. »
(*Triangle* 1955, 2, 41.)

22 Caldeyro-Barcia R. — Estudio de la anoxia fetal.
(*III*e *Congrès Latino Amer. obst. Gynec.* 1958, 2, 388.)

23 Caldeyro-Barcia R. — Estudio de la anoxia fetal intrauterina mediante el E.C.G. fetal y el registro continuo de la frecuencia cardiaca fetal.
(*III*e *Congres lat.-amer. Obstet. Ginec., Mexico,* juin 1958, 2, 388.)

24 Caldeyro-Barcia R. et Coll. — Effects of uterine contractions on the heart rate of human fetus.
(4th *International Conference on Medical Electronics. New York* 1961, 1.)

25 Caldeyro-Barcia R., Poseiro J. J., Pantle G., Negreiros C., Gomez-Rogers C., Faundes A., Henry J. H. Jr, Zambrana A., Arellano G., Filler W. Jr et Cabot H. M. — Effects of uterine contractions on the heart rate of the human fetus.
(4th *International Conference on Medical Electronics. New York* 1961, 1.)

26 Caldeyro-Barcia R. y coll. — Significado de los cambios registrados en la Frecuencia cardiaca fetal durante el parto.
(*V*e *Cong. Med. del Uruguay,* 1962, 4, 1741.)

27 Caldeyro-Barcia R., Poseiro J. J., Negreiros de Paiva C., Gomez-Rogers C., Faundes-Latham A., Zambrana M. A., Arellano-Hernandez G., Beauquis A., Pena-Ortiz P., Aguero-Lugones F. et Filler W. — Effects of abnormal uterine contractions on a human fetus.
(*Mod. Probl. Pediat.* 1963, 8, 267.)

28 Caldeyro-Barcia R. — Quantitative study of the changes of fetal heart rate during labour.
(5e *Conf. Int. Med. Electr. Liège* 1963.)

29 Caldeyro-Barcia R. y coll. — Repercusiones fisiopatologicas del parto sobre el feto.
(*IVe Cong. Uruguayo de Ginecotocologia.* 1964, 1, 313.)

30 Caldeyro-Barcia R., Mendez-Bauer C., Poseiro J. J., Pose S. V., Escarcena L., Bieniarz J., Althabe O., Gulin L. — La fréquence du cœur fœtal pendant l'accouchement. Signification de ses variations.
(*XXIe Congrès Fed. Gyn. Obst. Lausanne* 1965, p. 395.)

31 Caldeyro-Barcia R. et Coll. — Control of human fetal heart during labour in « the heart and circulation in the newborn and infant ».
(*Donald Cassel Edit. New York* 1966.)

32 Caldeyro-Barcia R. et coll. — Correlation of intrapartum changes in fetal heart rate with fetal blood oxygen and acid-base state. Diagnosis and Treatment of fetal disorders.
(*Springer Verlag. Edit. New York,* 1968, 205.)

33 Carrier G., Hume A., Douglas B., Wieser W. — Disposition of barbiturates in maternal blood, fetal blood, and amniotic fluid.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1969, 7, 1069.)

34 Chavinie J. — *Thèse Paris* 1965.

35 Cibils L. A., Caldeyro-Barcia R., Carballo M. A. Mendez-Bauer C. — Uterine work during labor.
(*XXIe Cong. Intern. de Fisiologia.* 1959, 65.)

36 Crawford J. S. — Some aspects of obstetrical anaesthesia.
(*Brit. J. Anaesth.,* 1956, 28, 146.)

37 Day R., Herring J., Bieniarz J., Poseiro J. J., Caldeyro-Barcia R., Massi G. B. — Efectos de los pujos sobre la frecuencia cardiaca fetal y la presion arterial materna.
(*IVe Cong. Uruguayo de Ginecotocologia.* 1964, 2, 897.)

38 Dinguirard Y. — L'électrocardiographie fœtale in utero.
(*Thèse Toulouse* 1968.)

39 Dressler M., Moskowitz Z. — Fetal E.C.G. and stethography.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1941, 41, 775.)

40 Espagno G. — L'anesthésie au penthiobarbital dit pentothal.
(*Maternité* 1966, 6-7, 199.)

41 Esteban-Altirriba J. — Effects of sodium thiopentone and oxytoxin on fetal and newborn infant acid-base balance.
(*Perinatal Medicine. 1 st European Congress. Berlin.* 1 vol. *Thieme edit.* 138.)

42 Fabre R. — De la perméabilité aux dérivés barbituriques.
(*C. R. Soc. Biol.,* 1953, 113, 1380.)

43 Faundes-Latham A., Caldeyro-Barcia R. et Coll. — Influencia del progreso del parto sobre el efecto que las contractiones uterinas tienen en la frecuencia cardiaca fetal.
(*Ve Congrès Med. Uruguay* 1962, 4, 1777.)

44 Fernandez-Funes J., Alvarez L. O., Poseiro J. J. — Dips tipo II.
(*IVe Cong. Uruguayo de Ginecotocologia.* 1964, 2, 867.)

45 Figueroa J. G., Poseiro J. J., Day R., Pantle J. — El electrocardiograma fetal.
(*IV^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia.* 1964, 2, 822.)

46 Figueroa J. G., Aramburu G., Mendez-Bauer C., Moggia A., Caldeyro-Barcia R. Las espicas de la frecuencia cardiaca fetal.
(*IV^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia.* 1964, 2, 852.)

47 Figueroa-Longo, Poseiro, Caldeyro-Barcia R. — Fetal E.C.G. during the labour by fetal sub-cutaneous electrods.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1966, 4.)

48 Finkeltin A. — Passage transplacentaire du pentothal et conséquences obstétricales.
(*Thèse Toulouse,* 1959.)

49 Flexner L. B. et Gellhorn H. A. — The comparative physiology of placental transfer.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1942, 43, 965.)

50 Flowers C. E. Jr, Chadel, Il Hill. — The placental transmission of barbiturates and thiobarbiturates and their pharmacological action on the mother and the infant.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.,* 1959, 78, 730.)

51 Gomez-Rogers C., Caldeyro-Barcia R. et Coll. — Influencia de la contractibilidad uterina sobre la frecuencia fetal.
(*III^e Congrès Uruguay Ginec.* 1960, 3, 326.)

52 Gomez-Rogers C., Poseiro J. J., Faundes-Latham A., Henry J., Caldeyro-Barcia R. — Registro continuo de la frecuencia cardiaca fetal durante el parto, en casos de compresion del cordon.
(*III^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia,* 1960, 3, 333.)

53 Goodyer A. V., Geiger A. J., Monroe W. M. — Clinical fetal E.C.G.
(*Yale J. Biol. Med.* 1942, 15, 1.)

54 Guilhem P., Pontonnier A., Baux R., Monrozies M. — L'association d'extraits posthypophysaires en perfusion intraveineuse et d'anesthésiques dans la direction de l'accouchement.
(*Soc. Obst. et Gyn. de Toulouse,* 1951, 6.)

55 Guilhem P., Pontonnier A., Monrozies M., Baux R., Espagno G. — La direction de l'accouchement sous perfusion d'ocytociques et anesthésie générale au pentothal.
(*Rapport de* 200 *nouvelles observations. Bull. Fed. Gyn. et Obst.* 1960, 12, 4.)

56 Guilhem P., Pontonnier A., Baux R., Monrozies M., Armengau P., Espagno G., Bennet P. — L'association de la perfusion d'ocytociques à l'anesthésie au pentothal dans l'accouchement normal et pathologique.
(*Gynéc. et Obstét.,* 1960, 59, 173.)

57 Guilhem P., Pontonnier A., Baux R., Bennet P., Pomarède M., Finkeltin A. — Bases physiologiques de l'anesthésie obstétricale au pentothal.
(*Gynéc. Obstét.* 1960, 59, 301.)

58 Guilhem P., Pontonnier A., Monrozies M., Revaz C. — La perfusion d'ocytociques associée à l'anesthésie générale du pentothal dans la souffrance fœtale de la deuxième partie du travail.
(*Gynéc. Obstét.* 1962, 1, 5.)

59 Gustafson W., and Gardiner H. — The use of pentothal sodium anaesthesia for cesarean sections.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1949, 58, 246.)

60 Hashimito K., Takedas S. — Fetal E. C. G.
(*Obstet. Gynec. Tokio* 1962, 29, 301.)

61 Hellman L. M., Shettles L. B., Manahan C. P. et Eastman N. J. — Sodium pentothal anaesthesia in obstetrics.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1944, 48, 851.)

62 Herrick F. L. — Pentothal sodium anaesthesia for Caesarian sections.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1948, 55, 883.)

63 Hess O. W., Honn E. H. — The electronic evaluation of fetal heart rate.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1960, 80, 558.)

64 Hess O. W., Davis C. D. — Electronic evaluation of fetal and maternal heart rate during hypothermia.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1964, 89, 801.)

65 Hon E. H. — Observation on pathologic fetal bradycardia.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1955, 77, 1084.)

66 Hon E. H., Hess O. W. — Instrumentation of fetal electrocardiography.
(*Science* 1957, 125, 553.)

67 Hon E. H. — The electronic evaluation of fetal heart rate.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1958, 75, 1225.)

68 Hon E. H., Hess O. W. — The electronic evaluation of fetal bradycardia and fetal cardiac arythmia.
(*Modern. French in Gyn. et Obst. Montréal* 1959.)

69 Hon E. H. — A maneuver for the diagnosis of umbilical cord compression.
(*Obs. and Gyn.* 1959, 14, 154.)

70 Hon E. H. — The fetal heart rate patterns preceding death in utero.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1959, 78, 47.)

71 Hon E. H. — The diagnosis of fetal distress.
(*Clin. Obstet. Gynec.* 1960, 3, 860.)

72 Hon E. H. — The instrumentation of fetal heart rate.
(*Conn. Med. J.* 1960, 24, 289.)

73 Hon E. H., Hess O. W. — The clinical value of fetal electrocardiography.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1960, 79, 1012.)

74 Hon E. H., Bradfield A. H. et Hess O. W. — The electronic evaluation of the fetal heart rate. The vagal factor in fetal bradycardia.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1961, 82, 291.)

75 Hon E. H. — The electronic evaluation of the fetal heart rate. VI. Fetal distress. A. working hypothesis.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1962, 83, 333.)

76 Hon E. H., Lee S. T. — The fetal E. C. G.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1963, 87, 804.)

77 Hon E. H. — The classification of fetal heart rate.
(*Obs. and Gyn.* 1963, 22, 137.)

78 Hon E. H., Lee S. T. — Noise reduction in fetal E. C. G. averaging techniques.
(*Amer. J. Obstet, Gynec.* 1963, 87, 1086.)

79 Hon E. H., Stanley T. L. — The fetal E. C. G. Measuring Technics.
(*Obstet. and Gynec.* 1964, 24, 6.)

80 Hon E. H., Lee S. T. — The fetal E. C. G. Display techniques.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1965, 91, 56.)

81 Hon E. H., Khazin A. F. — Observations on fetal heart rate and fetal biochemistry. Base deficit.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1969, 105, 721.)

82 Ibarra Polo A., Quintanilla R., Fernandez Fune J., Mendez Bauer C., Poseiro J. J., Bieniarz J., Caldeyro-Barcia R. — La frecuencia cardiaca fetal basal durante el parto.
(IV[e] *Cong. Uruguyago de Ginecotocologia,* 1964, 2, 840.)

83 Komaromy G. — Signification of fetal arythmia.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1967, 99, 1.)

84 Krapohl A. J. Myers G.G., Caldeyro-Barcia R. — Uterine contractions in spontaneous labor.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1970, 106, 378.)

85 Kubli F. — Fetale gefahrenzustaende und ihre diagnose.
(*Georg. Thieme. Edit. Stuttgart,* 1966.)

86 Kubli F. W., Hon E. H., Khazin A. F., Takemura H. — Observations on heart rate and pH in the human fetus during labor.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1969, 104, 1190.)

87 Lacomme M., Sureau C., Remond A. — Recherches d'électrocardiographie fœtale au cours de la gestation et du travail.
(*Rev. Neurol.* 1957, 96, 511.)

88 Lacomme M. — Pratique obstétricale.
(2 *vol. Masson et Cie édit. Paris,* 1960.)

89 Larks S. D. — Fetal Electrocardiography.
(*C. C. Thomas. Spingfiels. Illinois* 1961.)

90 Larks S. D., Anderson G. V. — The abnormal fetal E. C. G.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1962, 89, 1893.)

91 Larks S. D., Longo L. D. — E. C. G. studies of the fetal heart during delivery.
(*Obstet. and Gynec.* 1962, 19, 740.)

92 Larks S. D. — The abnormal fetal E. C. G. intra-uterine difficulty and distress.
(*Obstet. and Gynec.* 1963, 22, 427.)

93 Larks S. D. — Contribution to the study of the normal fetal electrocargram.
(*Biomed. Sci. Instrum.* 1963, 1, 293.)

94 Larks S. D. — Estimation of the electrical axis of the fetal heart.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1965, 91, 46.)

95 Lee S. T., Hon E. H. — Fetal hemodynamic response to umbilical cord compression.
(*Obstet. and Gynec.* 1963, 22, 553.)

96 Mac Donald J. S. — Evaluation of fetal blood pH as a reflexion of fetal well-being.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1967, 97, 912.)

97 Mac Kechnie F. B. et Converse J. C. — Placental transmission of thiopental.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1955, 7, 639.)

98 Mann H., Bernstein P. — Fetal E. C. G.
(*Amer. Heart J.* 1941, 22, 390.)

99 Mann H., Berstein P. — A clinical evaluation of fetal E. C. G.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1942, 43, 21.)

100 Marty M. — L'anesthésie au penthiobarbital-curare dans la césarienne abdominale.
(*Thèse Toulouse*, 1957.)

101 Mattingly Larks S. D. — The fetal electrocardiogram.
(*J. A. M. A.* 1962, 187, 245.)

102 Mauvezin C. — La direction du travail par perfusion d'ocytociques associée à l'anesthésie générale au pentothal.
(*Thèse Toulouse* 1961.)

103 Melchior J. Bernard N. — Surveillance instrumentale du fœtus. Analyse du rythme cardiaque fœtal.
(*Bull. Fed. Soc. Gyn. Obst.* 1968, 5, 474.)

104 Mendez Bauer C., Poseiro J. J. y coll. — Efectos de la inyeccion intrafetal de atropina sobre la frecuencia cardiaca fetal.
(*V^e Cong. Méd. del Uruguay*, 1962, 3, 1151.)

105 Mendez-Bauer C., Poseiro J. J., Arellano-Hernandez G, Zambrana M. A., Caldeyro-Barcia R. — Effects of atropine on the beart rate of the human fetus during labor.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1963, 85, 1033.)

106 Mendez Bauer C., Aramburu G., Figueroa J. G., Moggia A. — Dips tipo I; caidas transitorias de la frecuencia cardiaca fetal causadas por las contraciones uterinas.
(*IV^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia* 1964, 2, 861.)

107 Merger R. — Intérêt clinique de l'électrocardiographie fœtale.
(*Bull. Acad. Nat. Méd.* 1963, 570.)

108 Moggia A., Aramburu G., Figueroa J. G., Mendez Bauer C., Caldeyro-Barcia R. — Oscilaciones ritmicas de la frecuencia cardiaca fetal.
(*IV^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia* 1964, 2, 845.)

109 Negreiros de Paiva C., Poseiro J. J., Caldeyro-Barcia R., Pose S. V. — Effects of the uterine contractions upon the heart rate of the human fetus during labor.
(*XXI^e Cong. Intern. de Fisiologia* 1959, 198.)

110 Pantle J. — Method for detecting the R wave of the fetal. E. C. G. for the continuous control of the fetal heart rate during labor.
(*XXI^e Cong. Intern. de Fisiologia*, 1959, 205.)

111 Pantle J., Gomez-Rogers C., Poseiro J. J. — Electrocardiogramma fetal. Technicas.
(*III^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia*, 1960, 3, 300.)

112 Paul W. M., Guilligan E. J. and Mac Lachlan T. — Cardio vascular phenomenon associated whith fetal head compression.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1964, 90, 824.)

113 Pichot F. — Contribution à l'étude de l'électroencéphalogramme normal et pathologique du nouveau-né.
(*Thèse Toulouse* 1953.)

114 Pontonnier A. — L'épisiotomie n'est pas un acte de petite chirurgie.
(*Toulouse Médical* 1957, 11.)

115 Pontonnier G., Djian P., Babani E., Josserand P. — Electrocardiophone et Cardiotachymètre fœtal instantané.
(*Cong. d'Electronique méd. Tours,* 1967.)

116 Pontonnier G., Tournier C., Dinguirard Y., Chirouze P. — Essai d'électrocardiographie fœtale pendant le travail.
(*Rev. Franç. Gynéc.* 1968, 63, 305.)

117 Pontonnier G., Djian P., Babani E., Josserand P. — Le traitement du signal en cardiologie fœtale.
(*Sympos. d'information méd. Toulouse.* 1968.)

118 Pontonnier G., Tournier C., Lagorce J. C., Josserand P. — L'enregistrement de la fréquence cardiaque fœtale pendant le travail.
(*Bull. Féd. Soc. Gyn. Obst.* 1968, 5, 472.)

119 Pontonnier G., Tournier C., Lagorce J. C., Josserand P., Djian P., Babani E., Favretto R. — Où en est le monitoring obstétrical.
(*Gynéc. Obstét.* 1969, 68, 327.)

120 Pontonnier G. et coll. — Nos recherches sur la souffrance fœtale.
(*Rev. Méd. de Toulouse,* 1969, 5, 217.)

121 Pose S. V., Caldeyro-Barcia R. — La presion parcial del oxigeno en el feto durante el parto.
(*V^e Cong. Med. del Uruguay,* 1962, 3, 1183.)

122 Poseiro J. J. — La contractilidad uterina anormal como causa de anoxia fetal.
(*III^e Cong. Lat. Amer. Obst. Ginec. Mexico.* 1958, 2, 375.)

123 Poseiro J. J., Caldeyro-Barcia R. — Estudio de la anoxia fetal intra-uterina mediante el E. C. G. fetal y el registro continuo de la frecuencia cardiaca fetal.
(*Arch. Gyn. Obst.* 1959, 16, 105.)

124 Poseiro J. J., Gomez-Rogers C., Pantle J. — Tecnica del E. C. G. fetal con el electrodo intra-uterino.
(*III^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia,* 1960, 3, 309.)

125 Poseiro J. J. y coll. — Efectos de la hipercontractilidad uterina sobre la frecuencia cardfaca fetal. Cambios que preceden a la muerte fetal.
(*IV^e Cong. Mexicano de Ginec. y Obstet.* 1963.)

126 Poseiro J. J., Massi G. B., Bieniarz J. — Hipotension arterial femoral causada por la contraccion uterina.
(*IV^e Cong. Uruguyo de Ginecotocologia.* 1964, 2, 925.)

127 Quilligan E. J., Katigbak E., Nowacek C., Czarnecki N. — Correlation of fetal heart rate patterns and blood gas values.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1964, 90, 1343.)

128 Reygearts J., Hidebrand W., Montauban L. — Tracés de tachyarythmie cardiaque fœtale. Réalité ou artéfact ?
(*Bull. Féd. Gynéc. Obstét.* 1961, 13, 572.)

129 Saling E. — Die Wirkung einer O2-Atmung der Mutter auf die Blutgase und den Saure-Basen-Haushalt des Feten.
(*Geburtsh.u. Frauenheilk.*, 1963, 23, 528.)

130 Saling E. — Die Amnioskopie, ein neues Verfahren zum Erkennen von Gefahrenzustenden des feten bei noch stehender Fruchtblase.
(*Geburtsh.u. Frauenheilk*, 1963, 161, 262.)

131 Saling E. — Die blut gazverhaltnisse und der Saure-Basen-Haushalt des feten bei ungerstortem Gebustsablauf. Z.
(*Geburtsh. Gynak*, 1963, 161, 262.)

132 Saling E. — Mikroblutuntersuchungen am feten. Klinischer Einsatz und erste Ergebnisse. Z.
(*Gerbutsh. Gynak.*, 1964, 162, 56.)

133 Saling E. — Technik der endoskopischen Mikroblutentnahme am feten.
(*Gerburtsh.u. Frauenheilk* 1964, 24, 464.)

134 Saling E. — Das kind in bereich der geburtshilfe.
(*Georg. Thieme Edit. Stuttgart* 1966.)

135 Schmidt O. A., Grulkshak L. F., Saunders M. G. — An evaluation of fetal E. C. G.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1962, 83, 464.)

136 Siggaard-Andersen O., and Engel K. — A new acid-base nomogramme An improved method for the calculation of the rele vant blood acid-base data.
(*Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 1960, 12, 177.)

137 Siggaard-Andersen O., and Engel K. — The pH, Log. Pco_2, blood acid-base nomogramme revised.
(*Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 1962, 14, 598.)

138 Siggaard-Andersen O. — Blood acid-base alignement nomogramme.
(*Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 1963, 15, 211.)

139 Smyth C. N., Farrow J. L. — Present place in obstetrics for fetal phonocqrdiography and E.C.G.
(*Brit Med. J.* 1958, 11, 1005.)

140 Snoeck J. et Rocmans M. — L'analgésie obstétricale.
(*Rapport au XII^e Congrès Ass. gyn. obst. de langue française. Gyn. Obst.* 1946, 4, 257.)

141 Snoeck J. — Le placenta humain.
(1 *vol., Masson et Cie, édit., Paris*, 1958.)

142 Soulary C. et Minet P. — L'anesthésie au pentothal-curare dans les interventions césariennes.
(*Bull. Féd. Soc. Gyn. Obst.* 1957, 3, 365.)

143 Strada-Saenz G., Cobo E., Gomez-Rogers C., Sala N. — Trabajo uterino en parto espontaneo.
(*III^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia*, 1960, 3, 392.)

144 Strada-Saenz G., Schwarcz R., Alvarez L. O., Gomez-Rogers C., Pena-Ortiz P., Caldeyro-Barcia R. — Presion recibida por la cabeza fetal durante las contracciones uterinas del trabajo de parto y su relacion con la frecuencia cardiaca fetal.
(*IV^e Cong. Uruguayo de Ginecotocologia.* 1964, 2, 912.)

145 Sureau C. — Recherches d'électrocardiographie fœtale au cours de la gestation et du travail. Premiers résultats d'une nouvelle technique d'enregistrement par électrodes endo-utérines.
(*Gynéc. Obstét.* 1956, 55, 3.)

146 Sureau C. — Recherches d'E. C. G. fœtale.
(*II^e Conf. Intern. Méd. Electron. Paris* 1959.)

147 Sureau C. — E. C. G. fœtale humaine normale.
(*Bull. Soc. Roy. Belge. Gynéc. Obstét.* 1960, 30, 123.)

148 Sureau C. — E. C. G. fœtale.
(*Vie Méd.* 1960, 41, 29.)

149 Sureau C., Trocellier R. — Un problème technique d'électrocardiographie fœtale. Note sur l'élimination de l'électrocardiogramme maternel.
(*Gynéc. Obstét.* 1961, 60, 43.)

150 Sureau C. — Quelques problèmes techniques en E. C. G. fœtale.
(*IV^e Cong. Intern. Electron. Méd. New York* 1961.)

151 Sureau C. — Technical difficulties and misinterpretations in fetal E.C.G.
(*J. Obstet Gynec. Brit. Comm.* 1962, 69, 1033.)

152 Sureau C., Trocellier R. — Etude de quelques problèmes techniques en E. C. G. fœtale.
(*Méd. Elect. Biol. Engin.* 1963, 1, 181.)

153 Sureau C., Trocellier R., Chavinie J. — Le diagnostic électrocardiographique de tachyarythmie fœtale.
(*Gynéc. Obstét.* 1964, 63, 149.)

154 Thoulon J. M., Vagnon J. P., Mamelle N. — Etude du pH sanguin du nouveau-né à la naissance.
(*Cahiers Méd. Lyonnais* 1969, 45, 1693.)

155 Thoulon J. M. — Surveillance électronique de la vitalité fœtale au cours de l'accouchement : Monitoring obstétrical.
(*Rev. Franç. Gynéc.* 1969, 64, 401.)

156 Varangot E. — Les cinq premières minutes ou la part de l'obstétrique dans la prévention des accidents de la grossesse et de la naissance.
(*Presse Médicale*, 1968, 23, 1097.)

157 Vasicka A., Hutchinson H. — Fetal response to induction augmentation and correction labour by ocytoxin.
(*Amer. J. Obstet. Gynec.* 1963, 85, 1054.)

158 Vasicka A., Hutchinson H. — Does contractility cause fetal bradycardia ?
(*Obstet. and Gynec.* 1963, 22, 409.)

159 Vasicka A., Hutchinson H., Rylander W. S., Murray C. — Simultaneous monitoring of uterine contractility and fetal heart rate using an intra-amniotic platinum electrode.
(*Obstet. and Gynec.* 1963, 22, 271.)

160 Wood C. — Use of fetal blood sampling and fetal heart rate monitoring. Diagnosis and Treatment of fetal disorders.
(*Springer-Verlag. Edit. New York*, 1968, 163.)

TABLE DES MATIÈRES

Pages

I. — INTRODUCTION 17

II. — PREMIER CHAPITRE : Rappel de la méthode de direction du travail par perfusion intraveineuse de syntocinon associée à l'anesthésie générale au pentothal 19

1° — *Rappel des travaux sur le passage transplacentaire du pentothal* 22

2° — *Rappel de la méthode proprement dite* 35

III. — DEUXIEME CHAPITRE : Rappel des moyens modernes de surveillance du fœtus pendant le travail 43

IV. — TROISIEME CHAPITRE : Travaux personnels 47

Matériel 47

Méthodes 53

Résultats 63

V. — CONCLUSION 97

VI. — APPENDICE : Description fonctionnelle de l'appareillage .. 101

VII. — BIBLIOGRAPHIE 107

Imprimerie du Sud, 24, rue de Négreneys - Toulouse
Dépôt légal n° 594 - Avril 1970